

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LA PROTECTION  
SANITAIRE DU FORAGE F6 A ORIST  
SYNDICAT INTERCOMMUNAL EAU MARENSIN MAREMNE  
ADOUR « EMMA » ( LANDES)**



*Forage F6 à Orist avant connexion sur réseau (novembre 2019)*

**PAU, janvier 2020**

**Georges OLLER**

**Hydrogéologue agréé en matière  
d'hygiène publique**

A la demande du Syndicat Intercommunal Eau-Marensin-Maremne-Adour (EMMA), j'ai été désigné hydrogéologue agréé par la Délégation territoriale de l'Agence Régionale de Santé (ARS) des Landes le 7 octobre 2019, sur proposition de Claude Armand, coordonnateur des hydrogéologues agréés, afin d'émettre un avis hydrogéologique sur la protection du nouveau forage F6 à Orist.

La visite a été effectuée le 5 novembre 2019, en présence de Frédéric Pomarez, directeur de EMMA, Yoanne Leroyer, responsable technique de EMMA, David Flandin et Valérie Robino du Conseil départemental et Loïc Queiro de la délégation départementale des Landes de l'ARS.

La documentation mise à ma disposition est constituée par les dossiers réalisés par TERRAQUA sur l'hydrogéologie et la définition du bassin d'alimentation, par NCA Environnement sur la cartographie des parcelles à risques, par le Conseil Départemental sur la synthèse des données, ainsi que par les documents de l'ARS, auxquels s'ajoutent des informations fournies ou collectées postérieurement et citées en annexe.

## 1- Contexte

Le syndicat est alimenté par trois ouvrages : les forages F4 (ex F1bis) créé en 2003, F5 (ex F2bis) créé en 2008, autorisés par les arrêtés du 1er février 1988 et du 16 octobre 2018 et le forage F3 (1991) autorisé le 23 janvier 1997.

Les anciens forages F1 (1969) et F2 (1981) bénéficiant d'une autorisation préfectorale délivrée en 1988 ont été abandonnés et comblés en 2017.

Le nouveau forage F6 nécessite l'avis d'un hydrogéologue agréé dans le cadre de la réglementation afin de définir sa protection.

## 2 –Situation des forages (fig. 1)

### 2-1 – Situation

Les quatre ouvrages, au lieu-dit la Barthe-Neuve, sont situés en rive gauche de l'Adour, sur la commune d'Orist dont le bourg et la mairie sont à 1,5 km environ vers le sud-est. Les forages F4 ainsi que F5 sont séparés de 540 m environ et distants de l'Adour respectivement de 400 m environ pour F4 et 460 m pour F5.

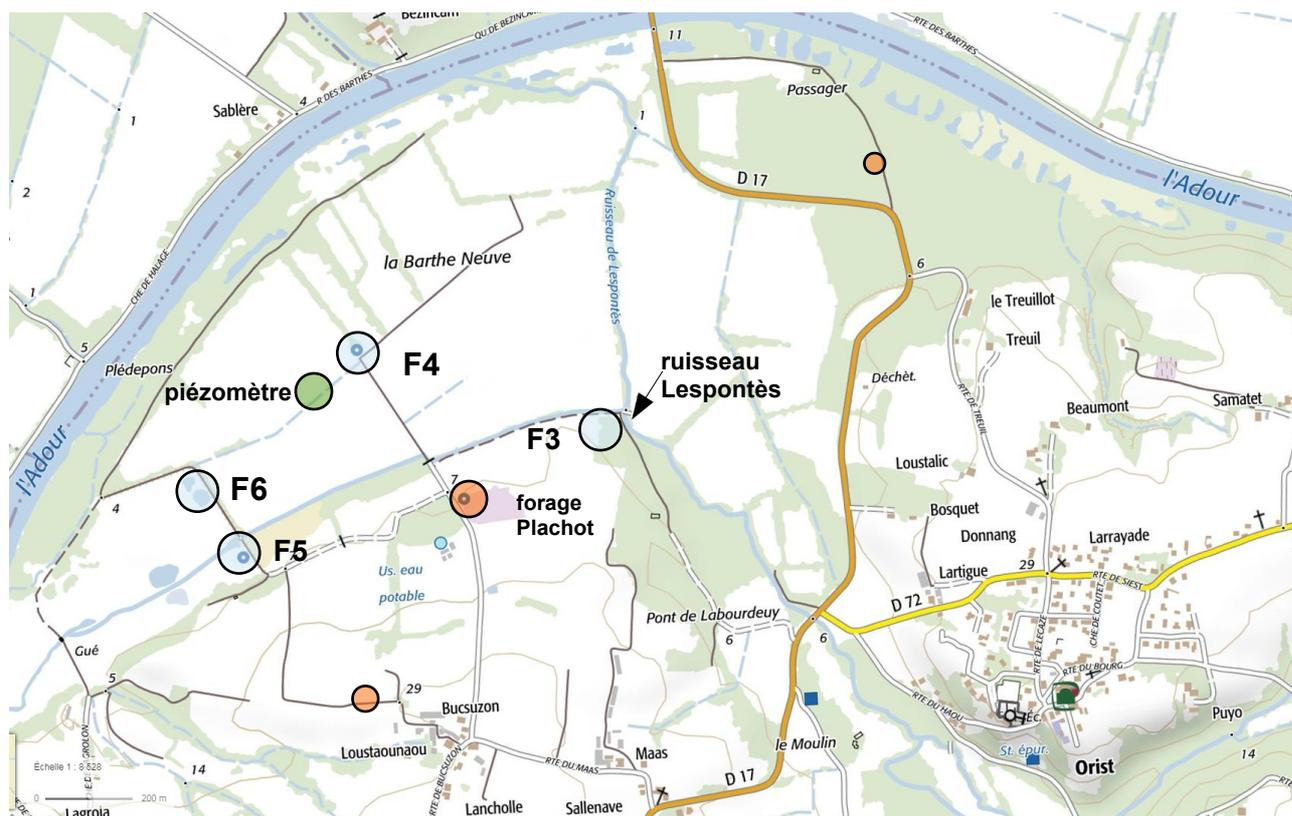
Le forage F6 est à 250 m environ de l'Adour et à 200 m de F5. Le forage F3 est à 600 m environ à l'est de F5.

La station de traitement et de refoulement vers le réseau de distribution est implantée à 500 m environ au sud de F5.

Les ouvrages sont placés aux points de coordonnées métriques Lambert 93 (précision 5 m environ) et aux altitudes approximatives du sol suivantes (sur remblais pour F5 et F6) :

Ouvrages	X Lambert 93	Y Lambert 93	Altitude NGF en m du sol	Parcelles cadastrales	Anciens codes BSS	Nouveaux codes BSS
F4 ex F1bis	361530	6292225	2,4	n°55 section OC (propriété SIBVA)	09767X0010/F1 09767X0075/F4	BSS002FKES
F5 ex F2bis	361255	6291780	3,8	n°1233 section OC (propriété SIBVA)	09767X0033/F2 09767X0073/F5	BSS002FKEQ
F3	362125	6292050	3,7	n° 1035 section OC	09767X0067/F3	BSS002FKDK
F6	361160	6291950	3,9	N° 156 et 161 section OC (commune d'Orist)	en attente	

Il existe à proximité quelques ouvrages d'irrigation agricole ou autre, certains non utilisés, ainsi qu'un forage d'essai à 100 m environ à l'ouest de F4 (fig.1) conservé en piézomètre.



**Fig.1 PLAN DE SITUATION DES FORAGES AEP (●) ET DES FORAGES AGRICOLES OU DE RECHERCHE D'EAU (●) (d'après GEOPORTAIL complété)**

Les anciens ouvrages F1, F2 et leur piézomètre proche ainsi que le forage de reconnaissance R3 près de F3 ont été obturés en 2017 par FORADOUR, avec remplissage de gravier au droit des crépines puis cimentation jusqu'au sol.

## 2-2- Réseaux desservis, besoins et traitement

Le Syndicat Intercommunal « Eaux-Marensin-Maremne-Adour » (EMMA) assure en régie depuis 2013 la production et la distribution d'eau potable.

Il est le résultat de la fusion en 2019 du SI de la Basse Vallée de l'Adour, créé en 1967 avec 25 communes (SIBVA), avec le SI Eau Assainissement de Marensin (SIEAM) et ses 5 communes proches du littoral. Il dessert au total 30 communes avec 27 500 abonnés environ. En absence d'interconnexion les deux réseaux de production et de distribution sont séparés.

La partie sud du SI EMMA correspond au territoire de l'ancien SIBVA avec 15 657 abonnés représentant 31 124 habitants en 2016.

L'alimentation en eau brute de cette partie provient des trois forages d'Orist (plus F6) ainsi que du forage Houssad sur la commune d'Angresse. La production totale de ces ressources était de 3 350 000 m<sup>3</sup> en 2018.

Les volumes annuels pompés sur Orist depuis 2013 (Conseil Départemental) varient entre 2 450 000 et 2 700 000 m<sup>3</sup> soit en moyenne journalière de 6700 m<sup>3</sup> à 7400 m<sup>3</sup>. La pointe était de 8808 m<sup>3</sup> en juillet 2010.

D'après TERRAQUA, citant le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable, les besoins de pointe à l'horizon 2035 risquent d'être non satisfaits et des ressources sont à rechercher pour 3400 m<sup>3</sup> environ supplémentaires.

Le nouveau forage F6 objet de ce rapport viendra en complément et en sécurisation de ces ressources.

Depuis janvier 2019 une nouvelle station de traitement de l'eau brute a remplacé la station de 1973. Elle est conçue pour un débit de 640 m<sup>3</sup>/heure (12800 m<sup>3</sup>/jour). La filière de traitement permet une distribution d'eau conforme en supprimant en particulier les pesticides grâce à du charbon actif en poudre,.

### **3– Caractéristiques géologiques du secteur (fig.2)**

#### **3-1 Géologie régionale**

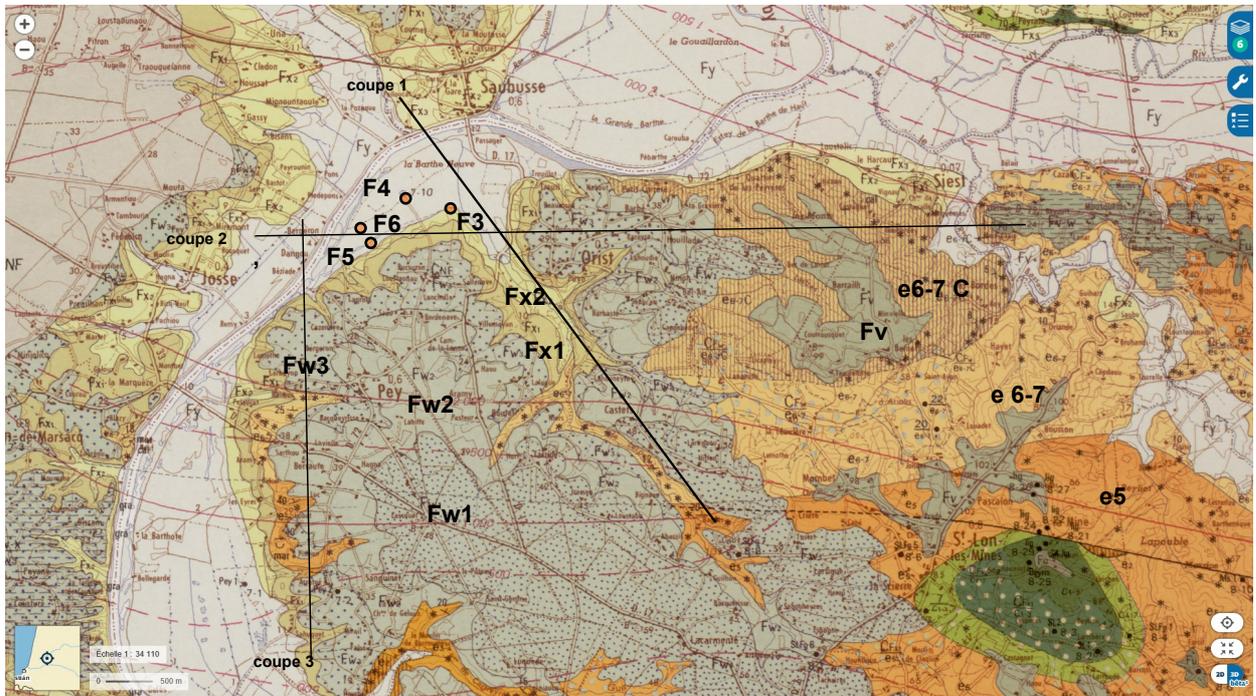
D'après la carte géologique de St Vincent de Tyrosse, et sa notice, ainsi que les documents fournis et cités en annexe, la géologie du secteur est caractérisée par un substratum constitué par les sédiments marno-calcaires du Tertiaire sur lesquels reposent les alluvions quaternaires de l'Adour ou du gave d'Oloron fossile.

Ces alluvions, issues des Pyrénées, sont le résultat de dépôts, accumulés et remaniés tout au long du Quaternaire. Elles ont été transportées par l'Adour ou l'ancien gave d'Oloron. Elles modèlent des terrasses recouvrant pour les plus anciennes, en rive gauche de l'Adour, les coteaux proches d'Orist, de Pey et de Siest. La terrasse inférieure parcourue par le fleuve forme une plaine inondable (barthes), au droit des forages, avec une largeur de 1 km environ.

Le substratum tertiaire est contenu dans le synclinal de Bassecq, orienté est-ouest. Il est compris entre la ride anticlinale de Tercis au nord et, au sud, séparé par une faille, par la structure anticlinale de Pey Saint-Lon. Le synclinal de Bassecq s'ennoie en profondeur vers l'ouest jusqu'à Bénesse-Maremne. Vers l'est les affleurements des calcaires sont visibles autour de Siest et dans le vallon du Bassecq. Ils disparaissent vers l'ouest à partir d'Orist sous les sédiments de la fin du Tertiaire et sous les alluvions quaternaires.

Au Quaternaire les périodes glaciaires et interglaciaires ont permis le surcreusement de la vallée occupée par le gave d'Oloron historique et l'Adour. Ces deux cours d'eau se déversaient jusqu'à l'Interglaciaire Riss-Wurm dans le Gouf de Capbreton. L'abaissement du niveau marin au cours des glaciations dont la dernière au Wurm (-120 m environ) a pu favoriser l'érosion des sédiments continentaux avec des chenalisations et de la karstification au sein des calcaires éocènes. Le cours actuel de l'Adour est dévié vers le sud suite à sa capture probable par un affluent de la Nive (cf. notice carte géologique).

Il est à noter que les berges de la rive droite des affluents de l'Adour, depuis le Lespontès jusqu'au Bassecq, sont plus pentus que leur rive gauche, indiquant vraisemblablement une action des alternances gel/dégel plus marquées sur les versants exposés à l'est.



**Fig.2 CARTE GEOLOGIQUE DES ENVIRONS D'ORIST**

d'après la carte de Saint-Vincent-de-Tyrosse (BRGM 1975) avec tracé coupes CPGF de la fig.3

Sous les alluvions affleurent les marnes et calcaires de l'Eocène supérieur (Bartonien). Les sédiments marneux à microfaune planctonique se sont déposés en comblant un océan dont le fond s'affaissait progressivement. A la fin de l'Eocène le comblement d'est vers l'ouest diminue et permet le dépôt de plate-forme littorale avec des calcaires. On rencontre ainsi:

- à la base les marnes gris-bleu dites de Brihande (**e6-7**) à petits débris coquilliers s'appuyant à l'est de Siest sur des calcaires grumeleux, affleurent dans le ruisseau de Lespontès;
- au dessus viennent les calcaires gréseux jaunâtres de Siest (**e6-7C**) du Bartonien supérieur, Ce sont des calcaires plus ou moins sableux, biodétritiques (riches en foraminifères, débris de bryozoaires, moules de gastéropodes...) avec des intercalations de marnes sableuses.

Les calcaires de Siest sont hétérogènes. Des variations latérales ou verticales de ces faciès calcaires devenant localement plus marneux sont constatées dans plusieurs ouvrages.

La prospection géophysique de la CPGF en 1990 a mis en évidence le contact entre les marnes de l'Eocène supérieur (marnes de Brihande) avec les calcaires de Siest. Cependant l'interprétation des coupes est rendue difficile par la nature des faciès marno-calcaires avec des variations de résistivité autorisant plusieurs interprétations. La structure synclinale et le plongement de son axe vers l'ouest sont confirmées avec un pendage de l'ordre de 9 ‰ ( 50 m sur 5,5km depuis Siest). Les coupes des fig.3 (CPGF- 1990) et 4 (Conseil Départemental-2019) indiquent une diminution d'épaisseur des calcaires vers l'ouest probablement liée à l'érosion fluviale au Wurm et leur recouvrement par les alluvions post-glaciaires.

Dans le document de la CPGF, repris par TERRAQUA, l'étude des photos aériennes indique un ensemble de linéaments, liés probablement à des fractures, dont l'orientation dominante est SO-NE recoupée par un grand linéament de direction NNO-SSE longeant le ruisseau de Lespontès.

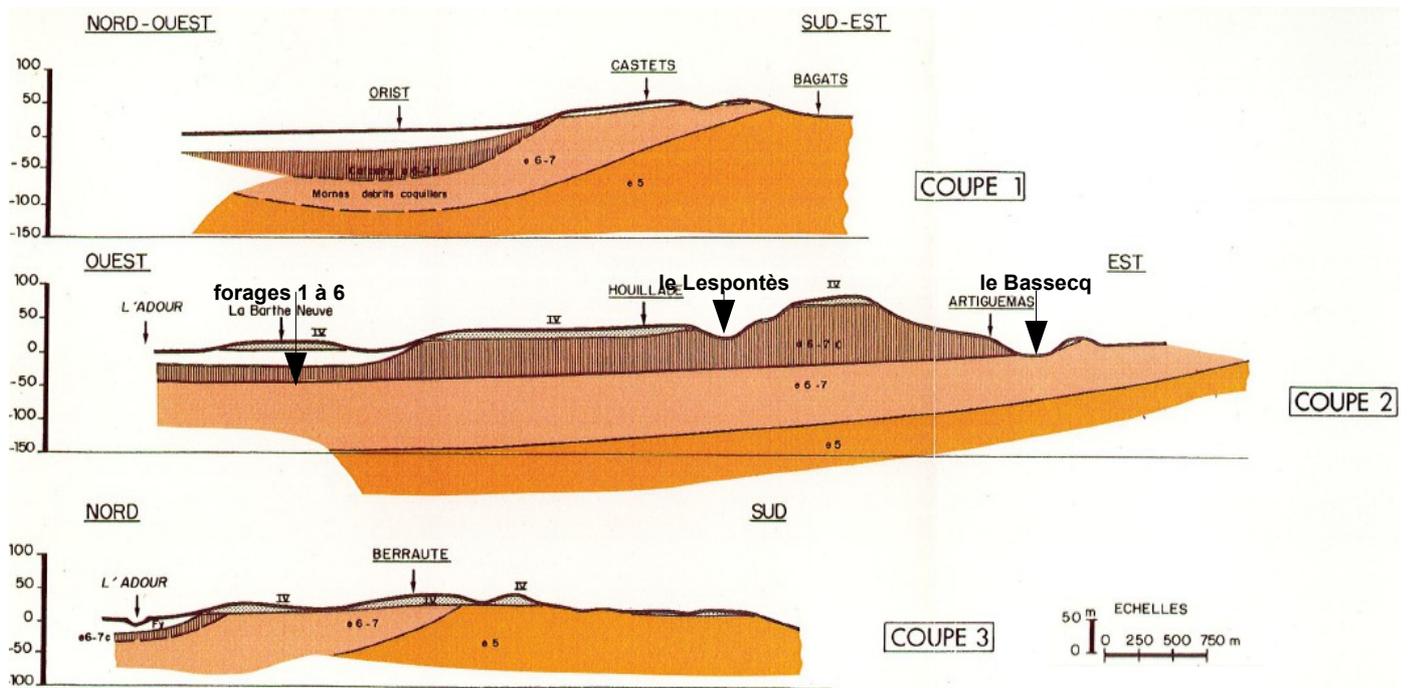


Fig.3 COUPES GEOLOGIQUES (d'après CPGF)

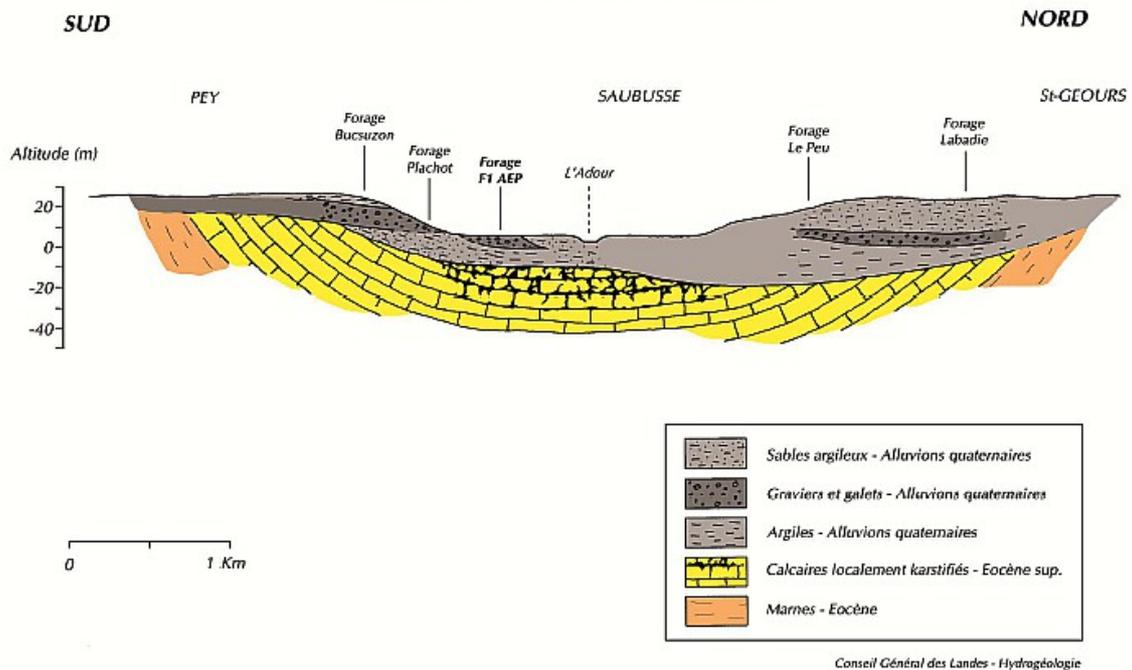


Fig.4 COUPE GEOLOGIQUE (d'après Conseil Départemental)

Les dépôts quaternaires sont décrits autour d'Orist (fig.2), depuis le plus ancien, le plus haut dans la topographie, au plus récent :

- les hauts cailloutis fluviatiles datés du Gunz (**Fu**) sont composés de grès fins altérés, de lydiennes, de quartzites emballés dans une matrice sableuse ; ils apparaissent à des altitudes

voisines de +120 m ; près de l'interfluve Luy-Bassecq ils sont situés à + 50 m seulement (affaissement possible du substratum vers l'est – cf. notice de la carte);

- la terrasse attribuée au Mindel (**Fv**) est présente à l'est entre Orist et Siest aux altitudes comprises entre +80 m et +100 m environ ; elle renferme des gros galets aplatis de grès, des quartzites et des graviers et sables jaune-rouge avec parfois des argiles sableuses blanches ; la gangue du matériel grossier est sableuse et bariolée ; l'épaisseur totale de la terrasse reposant sur les calcaires est comprise entre 15 et 20 m environ ;

- l'interglaciaire Mindel-Riss (**Fv-w**) rencontré à l'est de Siest, à l'altitude de +30 m environ, forme une terrasse à l'interfluve Luy-Bassecq avec des bancs de sables stratifiés et des intercalations argileuses ;

- les terrasses successives du Riss (**Fw1 à Fw3**), aux altitudes moyennes de +50 m pour Fw1, +40 m pour Fw2 (bourg de Pey) et +30 m pour Fw3 supportent le bourg d'Orist ; elles sont constituées de gros galets de quartzites, de grès et de granites plus ou moins décomposés, emballés dans une matrice sablo-argileuse rougeâtre à brun ;

- les terrasses plus étroites (**Fx1 à Fx3**) attribuées au Wurm, s'étendent entre les altitudes de +5 à +10 m environ ; elles sont formées de galets, graviers et sables ; elles bordent les deux versants dominant l'Adour et longent le ruisseau du Lespontès ;

- la basse terrasse actuelle (**Fy**) parcourue par l'Adour, a été formée suite à la remontée du niveau de l'Océan, lors de la transgression flandrienne il y a 8000 ans environ, entraînant par submersion de la vallée du fleuve, le dépôt de sédiments fins tels que sables, argiles ou tourbes ; cette terrasse constitue les barthes régulièrement inondées par le fleuve (altitudes entre +2 et +3 m).

### 3-2 Géologie locale

Les ouvrages traversant les alluvions Fy des barthes recoupent des sables argileux gris à beige, à passées tourbeuses et débris végétaux, des argiles plastiques bleues à grises avec débris de bois, des niveaux plus grossiers de galets et de graviers.

Cet ensemble hétérogène, bien décrit dans le forage d'exploration de 1965 près du futur F1, correspond à la transgression du Flandrien à la fin de la dernière glaciation. L'inondation a entraîné le dépôt de sédiments continentaux dans les zones très basses (barthes) directement sur les sédiments marins calcaro-marneux de l'Eocène.

L'épaisseur des ces alluvions est variable (10 à 15 m).

Le long des berges de l'Adour à Orist en rive gauche un forage a montré un contact direct d'alluvions sableuses parfois argileuses sur des calcaires (- 10 m) alors que plus en aval à Josse (rive droite) des sables sont traversés sur près de 20 m d'épaisseur sans atteindre les calcaires.

Le forage Plachot à 500 m environ au sud de F4 a traversé 16 m de galets et de sable peu argileux recouvrant les calcaires blancs.

Le forage de reconnaissance R3 près de F3 en 1990, de 102 m de profondeur, à 1 km environ au sud-est de F6, en bordure du versant mais toujours dans les barthes inondables, montre sous des sables quaternaires sans niveaux argileux, une épaisseur de calcaires de 90 m environ, reposant sur les marnes du Bartonien inférieur.

L'épaisseur recoupée minimale des calcaires est de 18 m au forage Plachot

Les calcaires traversés par les forages sont variés de couleur blancs à jaunes, gréseux, fracturés avec parfois des cavités (1 m environ dans F1). Leur toit, sous les barthes, est souvent remanié avec des alternances de sables et de calcaires. Des poches remplies de sédiments argilo-sableux sont également recoupées. Ces altérations correspondent vraisemblablement à une karstification d'une grande partie de l'ensemble calcaire (cf. fig.4).

La coupe du forage F6 (fig.5) est peu précise mais correspond vraisemblablement aux terrains précédemment décrits. Sous 4 m de remblai sont traversés des sables grossiers, des argiles grises et des galets jusqu'à 19 m de profondeur avant d'atteindre les calcaires beige, fissurés et plus massifs en profondeur.

#### **4- Forage F6 (fig.5)**

##### **4-1 Equipement**

Le forage F6 a été réalisé du 10 juillet au 20 octobre 2017 au rotary à la boue par l'entreprise FORADOUR. Au cours du forage le niveau des calcaires non consolidés et fissurés traversés entre les profondeurs de 18 à 25 m, considérés comme les plus productifs sur les autres ouvrages, se sont révélés très instables, ce qui a nécessité de les isoler.

La foration (fig.5), compte tenu des difficultés à maintenir la paroi au droit des calcaires instables, a été exécuté en plusieurs diamètres, 813 mm (32") de 0 à 18 m, 610 mm (24") de 18 à 30 m et 444 mm (17"1/2) de 30 à 37,5 m.

Le forage de 813 mm est cimenté de 0 à 25 m entre la paroi forée et un tubage acier plein de 660 mm de diamètre de 0 à 18 m, puis en 508 mm (20") de 0 à 25 m. Entre ces deux tubages ont été conservés les tubages de 610 mm de 0 à 12 m, puis de 559 mm(22") de 12 à 20,5 m. La cimentation sous pression occupe les vides entre la paroi et ces tubages de 0 à 25 m.

La colonne captante en inox-304 de 324 mm de diamètre (12"3/4) de 0 à 25 m est suivie d'un cône de réduction puis d'une crépine inox type fil enroulé de 219 mm de diamètre de 25 à 37 m (ouverture 1 mm). Le massif de graviers roulés siliceux ( 2 à 4 mm de diamètre) remplit l'espace entre le terrain naturel et la partie crépinée. Au dessus entre la colonne captante (324 mm) et le tube plein de 508 mm, l'espace annulaire est rempli du même gravier jusqu'au sol.

Dans l'attente de l'équipement définitif la tête dépassant le sol de 0,33 m environ est fermée par une bride pour protéger la nappe des risques de pénétration des inondations. L'ensemble est recouvert d'un capot provisoire reposant sur un socle bétonné,.

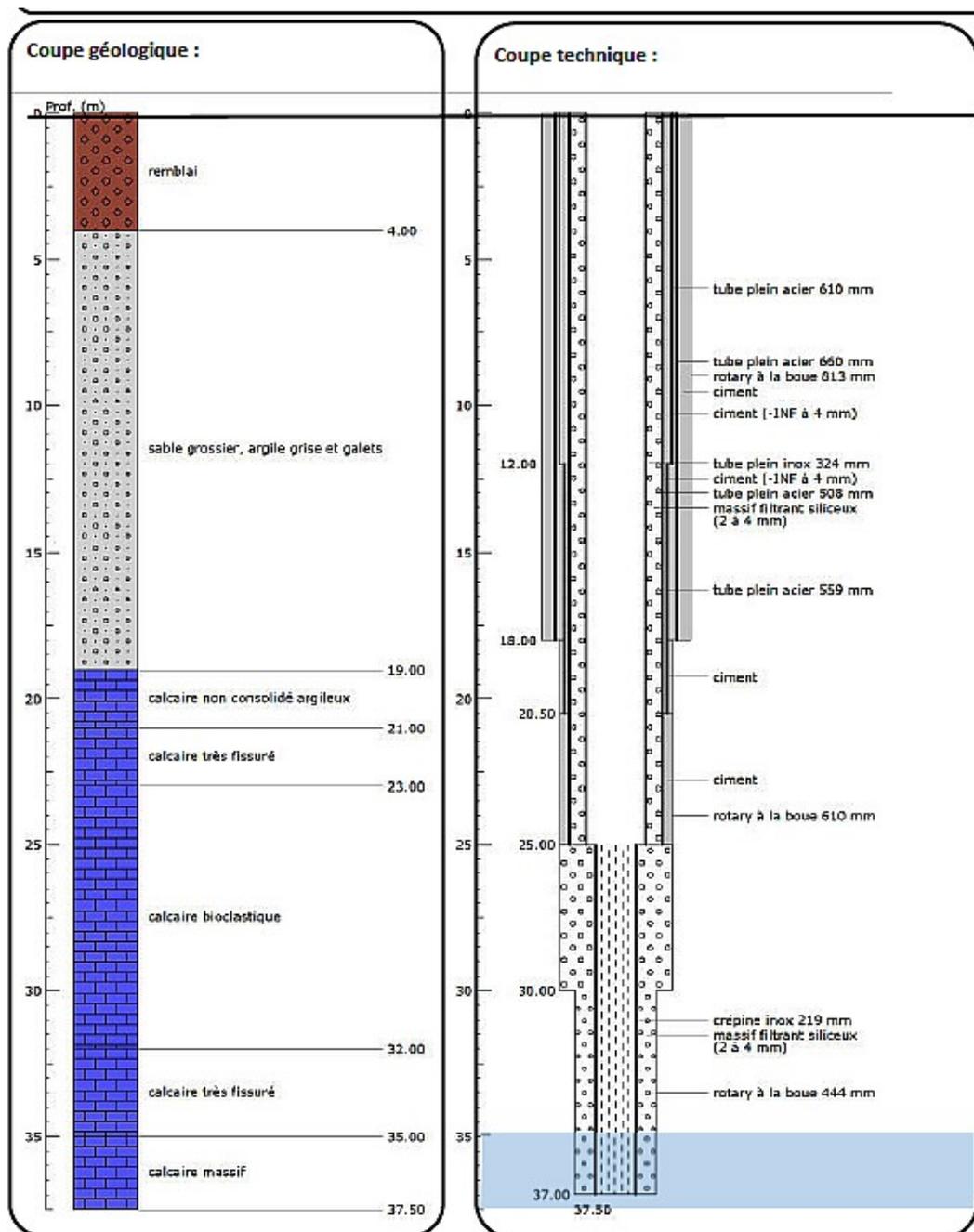


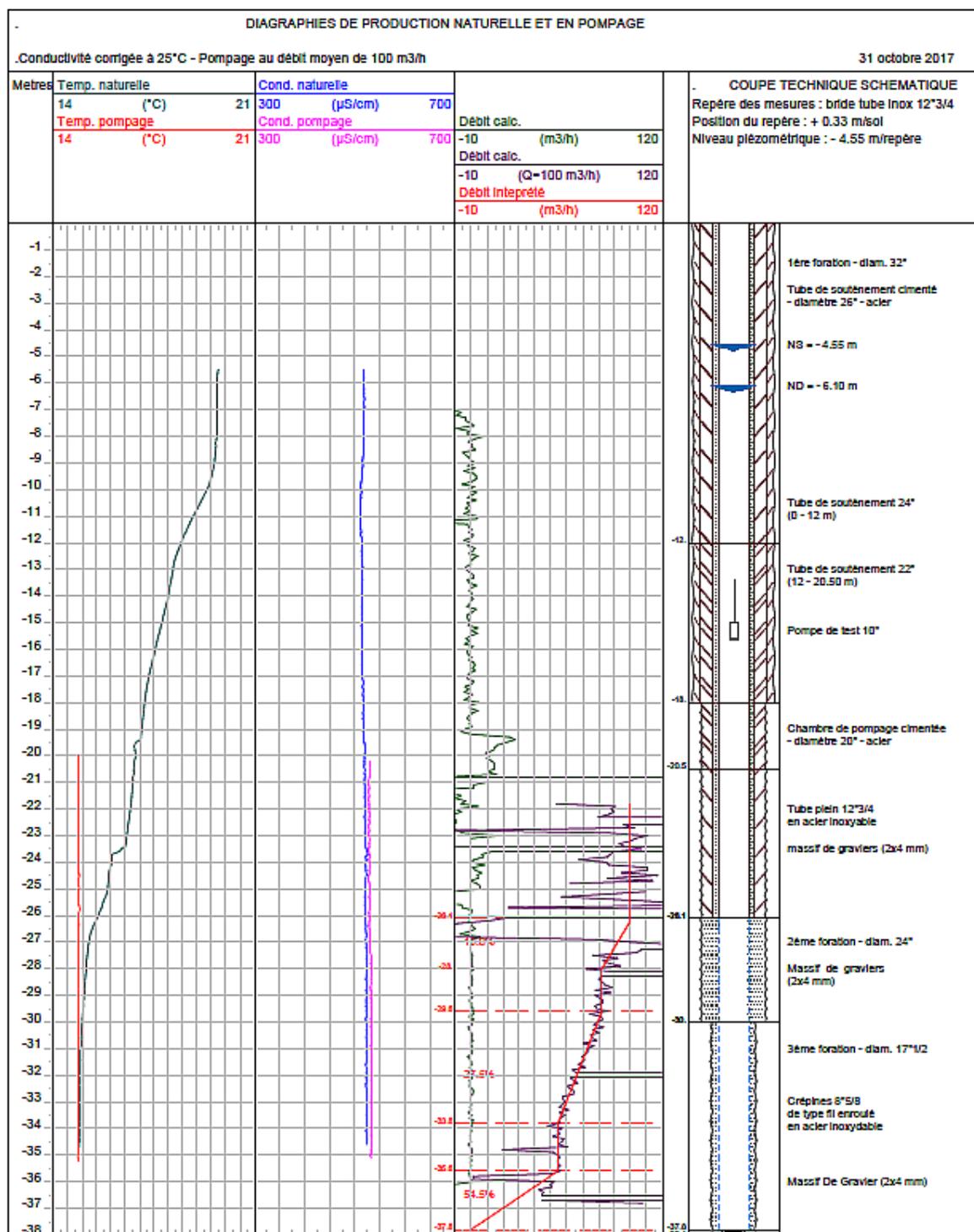
Fig.5 COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE DU FORAGE (in TERRAQUA d'après FORADOUR)

#### 4-2 Contrôles et observations

Après la réalisation du F6 un contrôle a été réalisé par Hydro-Assistance le 31 octobre 2017 (fig.6).

L'examen endoscopique montre un bon état de la crépine avec un massif de gravier visible sauf à la base (37,3 m) où des dépôts fins et clairs sont visibles. Le fond du forage est rempli sur 0,3 m de dépôts grossiers. La diagraphie de production naturelle n'indique pas de flux d'écoulement particulier. Par contre la température au repos à 5,5 m sous le sol était de 19,7 °C et de 14,9°C vers le fond. Le bureau d'études attribue cette variation au réchauffement progressif du tubage, des terrains superficiels et de la colonne d'eau pendant l'été.

La conductivité, de 518  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à -5,5 m et 524  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à -34,7 m, est stable.  
 La diagraphie de production en pompage (après 12 min à 100 m<sup>3</sup>/h) met en évidence une homogénéisation des températures et de la minéralisation entre 20 et 35 m de profondeur (température 14,9 à 14,8°C, conductivité 529 à 533 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).



**Fig.6 DIAGRAPHIES DE PRODUCTION (HYDRO-ASSISTANCE)**

Les flux de production montrent des arrivées d'eau principalement en fond de forage (54,5%), à partir de 34,5 m de profondeur au droit des « calcaire massifs » de la coupe géologique. Ainsi 18% de la hauteur crépinée fournit plus de la moitié du débit. De 28,5 à 32,7 m les arrivées d'eau représentent 27,5% du débit, et le reste (18%) provient des niveaux

entre 25 et 26,9 m, juste sous la zone des calcaires fissurés entre 19 et 23 m mais isolés jusqu'à 25 m.

## 5 Description hydrogéologique

### 5-1 Nappe captée

L'aquifère contenant la nappe captée est constitué par les calcaires dit de Siest, de l'Eocène supérieur (Bartonian). D'une épaisseur de 30 à 90 m environ, il est limité à sa base par les marnes gris-bleu du Bartonien inférieur. Il est recouvert par des alluvions comprenant des argiles bleues à noires sur 6 à 8 m d'épaisseur et des sables argileux, tourbeux, formant un niveau semi perméable. L'aquifère calcaire fissuré est karstifié avec de nombreuses cavités vides ou remplies de sables et d'argiles ayant entraîné des pertes lors de la foration et expliquant la turbidité de l'eau captée.

La nappe est globalement libre jusqu'à la plaine alluviale à partir de laquelle elle devient captive. Elle est maintenue prisonnière entre les deux niveaux imperméables ou semi perméables.

La profondeur de l'eau sous le sol varie suivant les saisons entre 1 à 3 m environ. En crue les sols sont inondés par apport direct de la pluie ou par le débordement des cours d'eau. Les amplitudes annuelles du niveau statique naturel sont de l'ordre de 0,5 à 2 m. En pompage les niveaux dynamiques varient entre 8,4 m (F4), 5,4 (F5) et 9,6 m (F3), d'après les données enregistrées par les sondes positionnées dans les forages.

Les interférences entre ouvrages en pompage sont de l'ordre de 0,5 m à 2 m après 20 h de pompage (HYDRO-ASSISTANCE -2019).

A l'origine, en octobre 1965, le premier forage précédant F1 (forage d'essai) montrait un niveau d'eau au dessus du sol. L'eau jaillissait avec un débit au niveau du sol variant de 4 m<sup>3</sup>/h à 9 m<sup>3</sup>/h pendant plusieurs heures.

### 5-2 Alimentation et drainage

#### 5-2-1 Alimentation et direction de circulation (fig. 7 et 8)

D'après les rapports CPGF (1990), SAFEGE (2011), TERRAQUA (2018), Conseil Départemental (2019) et la géologie, il apparaît que la nappe est alimentée principalement par la pluviométrie depuis les affleurements des calcaires de Siest au sud-est après avoir traversé leur couverture étendue d'alluvions anciennes. Un apport direct depuis les alluvions des barthes est plausible par drainance verticale pouvant expliquer une minéralisation décroissante dans les forages depuis la bordure sud de la plaine jusqu'aux forages F4 et F6. L'apport de la pluie est retardé et amorti par la couche semi-perméable.

La piézométrie de CPGF a été reprise en 2017 par TERRAQUA. Elle montre une distribution des circulations de l'eau dans les terrains alluviaux de couverture, en relation avec la topographie. Le drainage est marqué vers le Lespontès et ses affluents ainsi que vers l'Adour et le ruisseau du Bassecq. Vers l'est les affluents du Bassecq et de l'Adour sont peu encastrés dans les calcaires sans atteindre la base des calcaires du synclinal ou celle de la zone saturée.

La piézométrie de la nappe des calcaires de Siest a été esquissée près des ouvrages avec une direction essentiellement sud-est nord-ouest et une pente de l'ordre de 5 ‰ (7 m sur 1,4 km). Sa forme ne serait pas influencée par le Lespontès.

En résumé, la nappe alimentée par le bassin versant du flanc sud du synclinal de Bassecq, s'écoule depuis le sud-est vers le nord-ouest. L'Adour, en équilibre avec la nappe, constituerait un exutoire vers l'aval entre Saubusse et Saint-Jean-de-Marsac.

## 5-2-2 Influences des cours d'eau

Le ruisseau de Lespontès pourrait avoir un rôle dans l'alimentation de la nappe depuis l'ensemble de son bassin versant. Le traçage effectué en août 1999 avec du iodure de potassium a montré une relation directe avec le forage F3 typique de calcaires karstifiés, non protégé par un imperméable, mais le pourcentage de traceur restitué est faible.

En 2017, du 27 juin au 12 juillet, un suivi de la minéralisation et de la température a été effectué sur le forage F3 au débit d'exploitation de 180 m<sup>3</sup>/h. Les résultats n'indiquent pas d'influence notable du ruisseau estimée à 4% pour la conductivité. Les jaugeages d'octobre 2017 sur le cours d'eau n'ont pas révélé de perte d'écoulement mesurable.

Les conditions de ces essais et l'imprécision des données sur les débits et la minéralisation du ruisseau ne permettent pas de conclure, ni de quantifier un apport potentiel (cf. commentaires de TERRAQUA et du Conseil Départemental).

Les fossés de la terrasse inférieure (barthes) de la plaine (profonds de 0,5 à 1 m), et les submersions régulières, ne semblent pas avoir d'impact direct qui se manifesterait par des modifications chimiques ou de niveau sur la nappe. L'imperméabilité relative des couches argileuses sous-jacentes semblent jouer un rôle tampon amortissant ces effets.

En certains points les rabattements de l'ordre de 10 à 15 m peuvent cependant entraîner ponctuellement des venues d'eau depuis la surface. Ainsi l'absence de couverture imperméable à proximité de F3 où la nappe devient libre et est influencée par le ruisseau Lespontès. L'état des anciens ouvrages AEP (corrigés depuis 2017) ou des forages périphériques (Plachot) ont pu ou pourraient favoriser des arrivées d'eau superficielle.

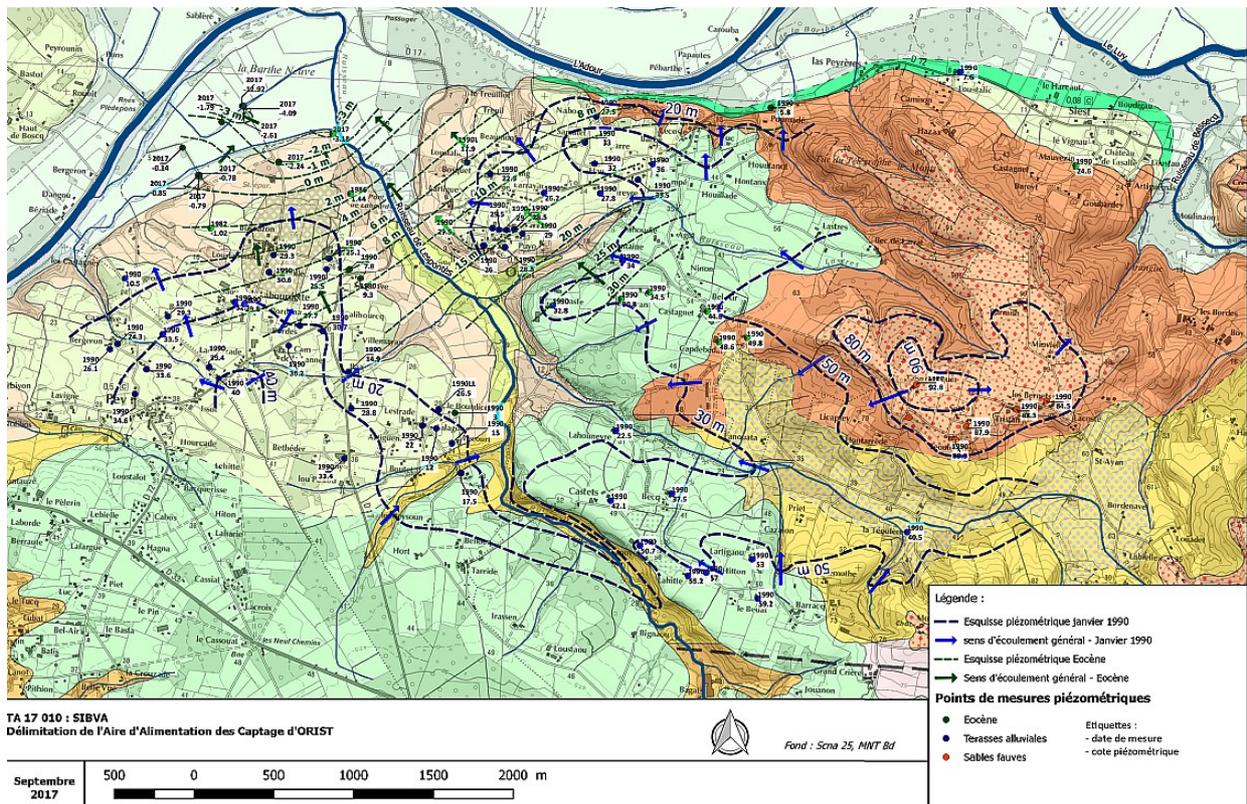
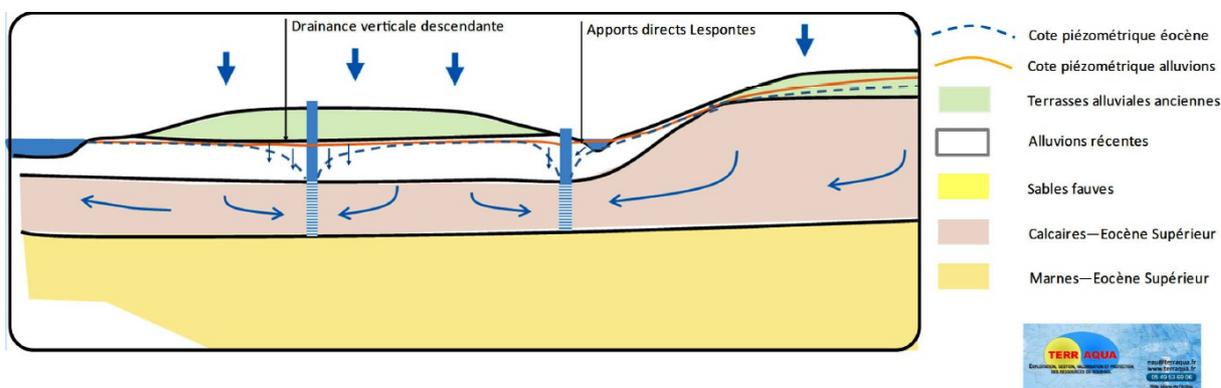


Fig.7 CARTE PIEZOMETRIQUE (TERRAQUA d'après CPGF modifié )

Les relations avec l'Adour par l'intermédiaire des sables et graviers qu'elle parcourt ne sont pas connues mais plausibles. Le colmatage potentiel des berges peut atténuer ce phénomène. Les variations plus ou moins cycliques du niveau relevées lors des pompages d'essai de nappe en 1969, 1979 et sur les essais de 2017 s'expliquent plutôt par les transferts de pression depuis l'Adour soumis aux marées.



**Fig.8 SCHEMA HYDROGEOLOGIQUE (TERRAQUA d'après CPGF modifié )**

La figure n°8 ci-dessus permet de visualiser le fonctionnement schématisé de la nappe.

L'importance de la part du débit du ruisseau du Lespontès dans l'alimentation de la nappe reste à confirmer ainsi que le rôle éventuel de l'Adour.

### 5-3 Caractéristiques hydrodynamiques (fig. 9 et 10)

#### 5-3-1 Courbe caractéristique du forage F6

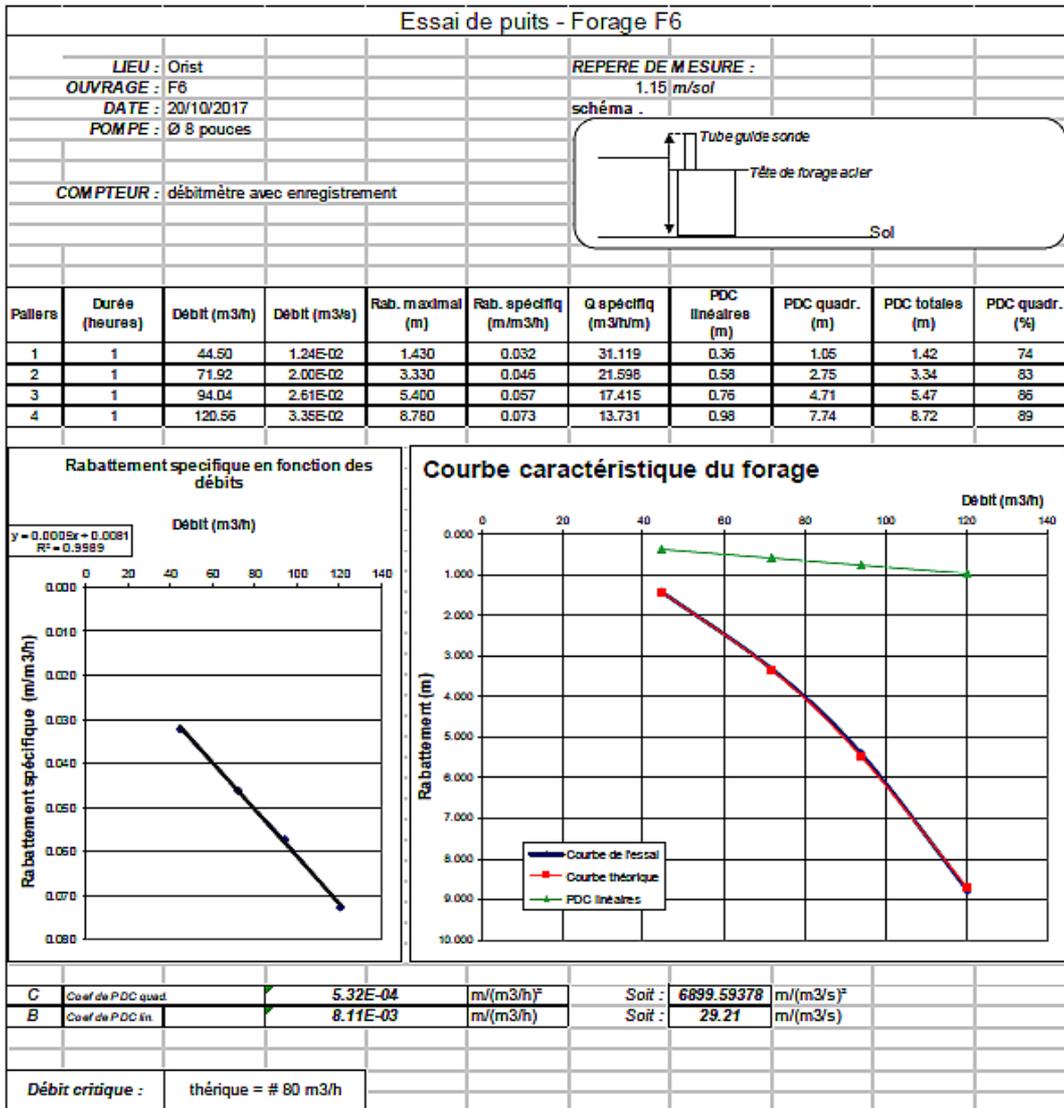
L'essai de puits par paliers permet de tracer la courbe caractéristique de l'ouvrage et de quantifier les pertes de charge liées soit à l'écoulement naturel dans l'aquifère (pertes de charge linéaires) soit au passage de l'eau au travers de l'équipement des forages (pertes de charge quadratiques) au sein du massif de gravier, au travers de la crépine et le long du tubage d'exhaure.

Cet essai, régulièrement répété, permet de mettre en évidence les variations de productivité dues au vieillissement par colmatage ou par obturation du massif de gravier.

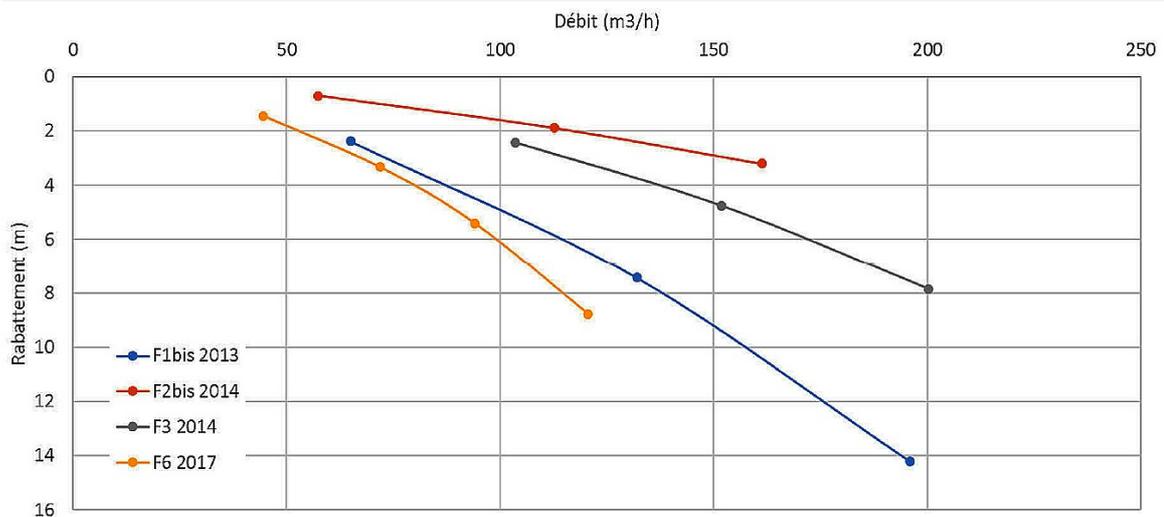
Sur F6 les pertes de charge quadratiques varient entre 86% et 89 % des rabattements pour des débits de 94 et 120 m<sup>3</sup>/h. Les débits spécifiques, pour ces mêmes débits d'essai de puits sont respectivement de 17,4 m<sup>3</sup>/h/m et de 13,7 m<sup>3</sup>/h/m, alors qu'il atteint 17 m<sup>3</sup>/h/m sur F5 pour un débit de 150 m<sup>3</sup>/h (50 m<sup>3</sup>/h après acidification en 2014). Ces différences peuvent être attribuées aux diamètres moindres de la crépine et du tubage de F6.

Le débit critique est inférieur à 100 m<sup>3</sup>/h.

La figure n°9 permet de visualiser les courbes caractéristiques des ouvrages du champ captant.



**FIG.9 COURBE CARACTERISTIQUE DU FORAGE F6**



**FIG.10 COURBES CARACTERISTIQUES DES FORAGES AEP  
(document TERRAQUA)**

### 5-3-2 Essai de nappe (fig. 11)

L'essai de nappe de longue durée de F6 a été réalisé en octobre 2017 pendant 72 heures au débit moyen de 105 m<sup>3</sup>/h. Le forage F5 (F2bis) à 200 m environ, mis à l'arrêt pendant 48 h, a servi de piézomètre. Le forage F6 ne montre pas de stabilisation du niveau piézométrique sur la durée du pompage de 48 h, ni après la mise en fonctionnement du F5, confirmant le caractère captif de la nappe. Sur le piézomètre F5 la transmissivité calculée est  $T= 4,1.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s et le coefficient d'emménagement  $S=6,5.10^{-4}$ .

Le piézomètre F5 indique cependant une amorce de stabilisation après 10 h environ de pompage avec un rabattement induit de 1,7 m. Ce phénomène peut être en relation soit avec une drainance verticale depuis la couche semi-perméable, soit à partir d'une zone plus transmissive latérale depuis la nappe libre en bordure du coteau.

Le calcul d'une drainance potentielle depuis le niveau semi-captif supérieur mise en évidence par TERRAQUA, conduit à une transmissivité de  $3,3.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s pour la nappe captive (avec un facteur de drainance de 550 m (méthode de Hantush ), et à un coefficient d'emménagement S de  $8,5.10^{-4}$ . La perméabilité K' de la couche semi-perméable serait de  $10^{-7}$  m/s pour une épaisseur b' de 15 m environ.

L'hypothèse d'une limite alimentée depuis le pied du coteau n'est pas retenue. En effet lors de l'essai de nappe sur F5 en mars 2008 aucune stabilisation n'a été relevée au débit de 150 m<sup>3</sup>/h, infirmant cet apport latéral.

L'hypothèse d'une alimentation par drainance verticale est la plus vraisemblable. La participation de la nappe superficielle peut donc avoir un effet notable sur la qualité de l'eau de l'aquifère calcaire.

La nappe lors de l'essai, a montré sur le piézomètre F5 des variations cycliques qui pourraient être attribuées à un transfert de pression depuis le fleuve dont le niveau est soumis aux marées. Ce phénomène était aussi visible en 2008 sur le forage F5.

Sur le forage F6 au repos du 21 au 23 octobre les fluctuations d'une dizaine de centimètres du niveau statique sont attribuées par TERRAQUA aux influences du pompage de F4 (F5 étant à l'arrêt) et les cycles proches de 24 h (0,5 m environ) à celles de l'Adour.

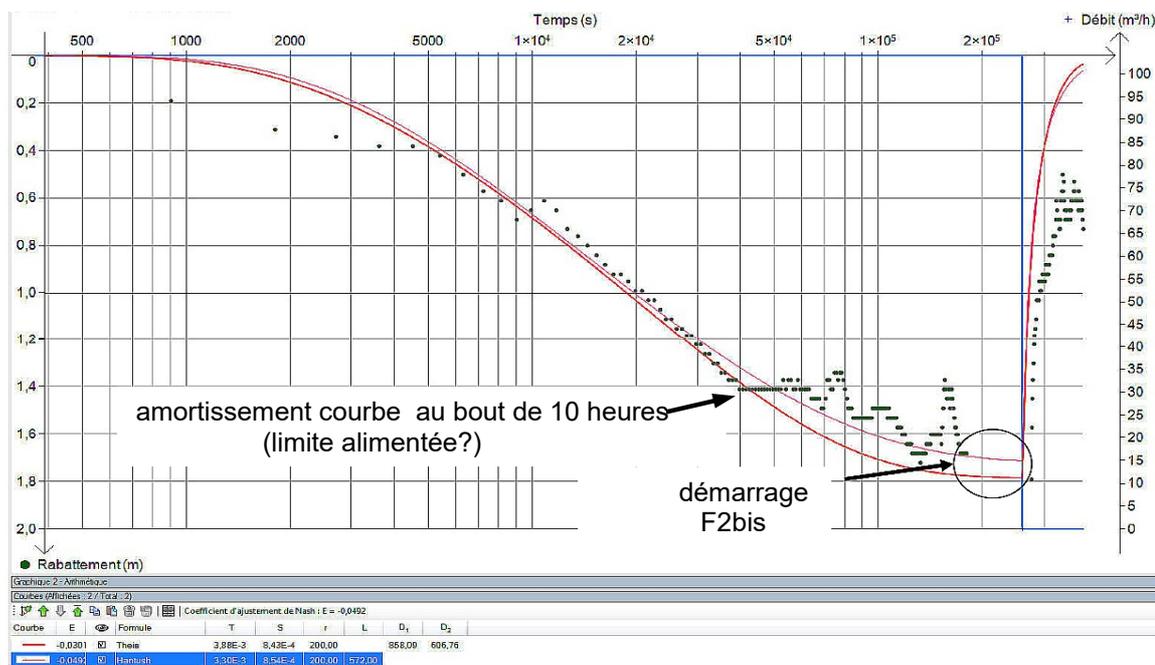


FIG.11 COURBE DE RABATTEMENT SUR F5 (pompage sur F6-document TERRAQUA)

Les transmissivités calculées par TERRAQUA sur les deux ouvrages sont  $T=3.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s sur F6 et  $T= 3,9.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s sur F5. Ces valeurs sont équivalentes à celles déjà mesurées sur les autres ouvrages ( $5.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s en moyenne). Elles témoignent d'une nappe productrice dont la perméabilité pour une épaisseur d'aquifère effectivement captée de 8 à 15 m, serait de l'ordre de 2 à  $5.10^{-4}$  m/s soit  $4.10^{-4}$  m/s en moyenne. Dans les zones karstifiées proches du toit des calcaires ou dans les fissures ouvertes cette perméabilité peut être nettement supérieure.

Les valeurs du coefficient d'emmagasinement S calculé ( $S= 6,5$  à  $8,5.10^{-4}$ ) confirme le caractère captif de l'aquifère.

Les vitesses théoriques pour une porosité efficace de 5 à 10% (calcaire fissuré ou karstifié, rempli de sables), une perméabilité de  $4.10^{-4}$  m/s et une pente de nappe de 5 m par km (piézométrie de CPGF revue par TERRAQUA) seraient comprises entre 1 et 4 m/jour.

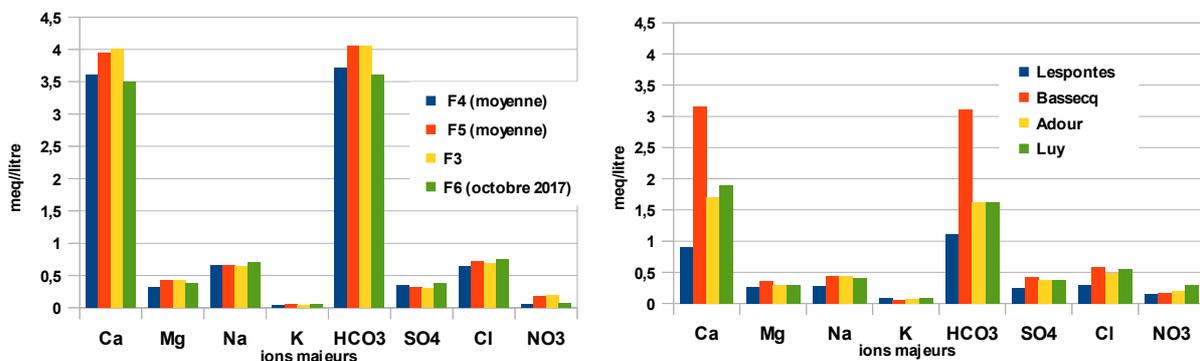
## 6 – Qualité de l'eau

### 6-1 Caractéristiques physico-chimiques

Les diagrammes ou commentaires suivants (à partir des données ARS, Agence de l'Eau, Conseil départemental reportées dans ADES) présentent les teneurs en mars 2015. Ils concernent les forages AEP et Plachot ainsi que l'eau superficielle des cours d'eau de Lespontès dont l'influence sur F3 a été décrite, l'Adour, le Luy et le Bassecq.

Les analyses réalisées sur les captages montrent que l'eau a un faciès chimique essentiellement bicarbonaté calcique, chloruré sodique. Il est comparable à celui des eaux superficielles avec cependant une minéralisation totale nettement plus faible. Seul le Bassecq présente une minéralisation comparable du fait de son bassin versant étendu en milieu calcaire.

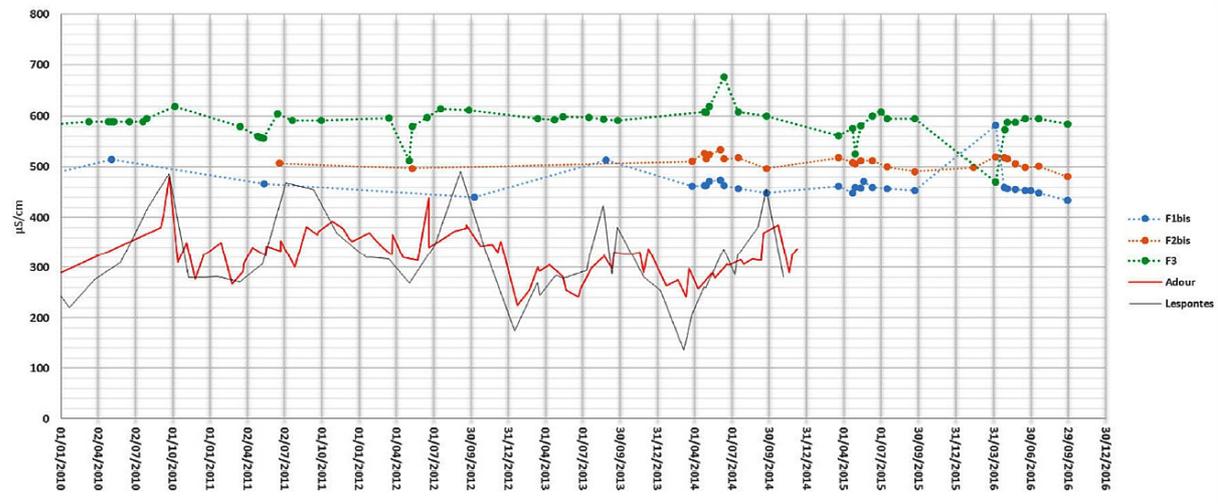
Pour faciliter les comparaisons les données sont exprimées en milliéquivalents par litre (még/l).



**Fig.12 DIAGRAMMES CHIMIQUES DES FORAGES (à gauche) ET DES COURS D'EAU (à droite) en milliéquivalents par litre (données Agence de l'eau Adour Garonne et ADES)**

La **conductivité**, varie de 460  $\mu$ S/cm en moyenne, pour F4 (467 pour F6), 505  $\mu$ S/cm pour F5, 550 pour Plachot jusqu'à 590 pour F3. La minéralisation est décroissante en allant vers le cœur de la plaine, alors que les forages F3 et Plachot montrent une conductivité plus élevée pouvant s'expliquer par la proximité des zones d'alimentation des calcaires proches. Les valeurs sur F4 et F6 sont vraisemblablement plus influencées par l'eau superficielle moins minéralisée (pluie, inondation) amenée par drainage mais sans fluctuations saisonnières nettes. Les cours d'eau proches, Adour et Lespontès, restent dans des valeurs systématiquement plus faibles, avec des

pointes en étiage estival et des minima en crue hivernale ou printanière. Les différences de minéralisation moyennes sont supérieures à 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



**Fig.13 CONDUCTIVITE DANS L'EAU DES FORAGES ET DES COURS D'EAU**  
(données Agence de l'eau Adour Garonne et ADES inTERRAQUA avec inversion valeurs F3/F1bis vraisemblable en mars 2016)

Le **pH** de 7,5 en moyenne varie entre 7,1 et 8,3 unités (7,5 sur F6).

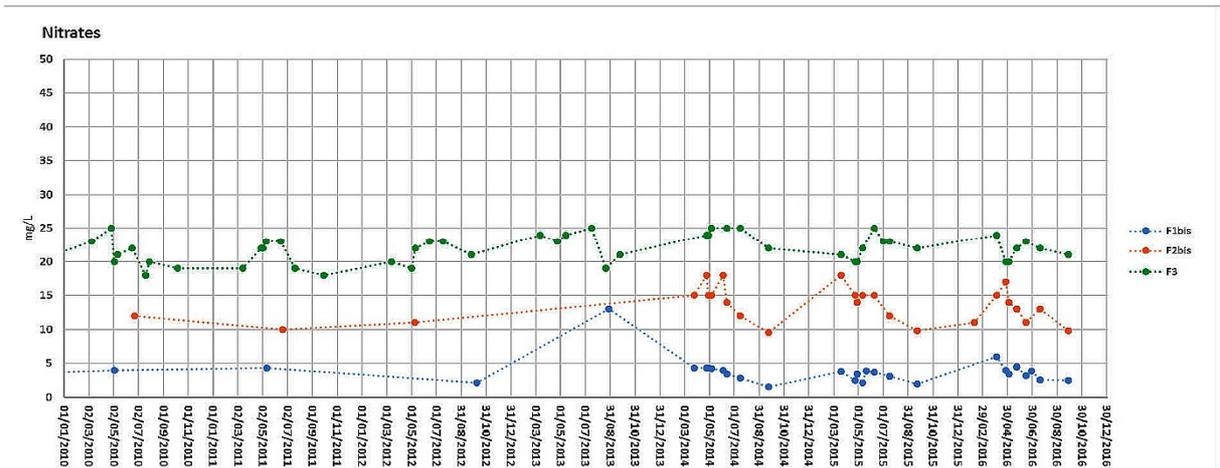
Les teneurs en **oxygène dissous** et les taux de saturation sont faibles sur F4 et F6 et augmentent vers la terrasse. La faible aération de la nappe, conséquence de sa couverture argileuse semi-perméable, explique la présence d'**ammonium** : 0,22 mg/l en moyenne sur F4 (max 0,3) et 0,16 sur F6.

Sur F5, F3 et Plachot ces teneurs en ammonium sont faibles avec des taux d'oxygène moyens de 58 % à 82 %). L'aération localisée de la nappe témoigne ici de la possibilité de contacts avec la surface pour ces trois ouvrages.

Paramètres (valeurs moyennes)	ammoniaque NH4 (mg/l)	Oxygène dissous (mg/l)	Taux de saturation en oxygène (%)	Température (°C)
F4	0,22	4,6	49	15,3
F6	0,16	1,9	20	15,7
F5	0,047	8,1	82	15
F3	0,031	5,2	58	14,2
Plachot	0,026	5,6	74	15,1

Tableau : paramètres témoins de l'état d'aération de la nappe

Les mesures de la **température** moyenne s'étalent de 14,2 (F3) à 15,7 °C pour F6. Les amplitudes interannuelles sont élevées (3 à 7 °C) pouvant être liées vraisemblablement à des anomalies de mesure.

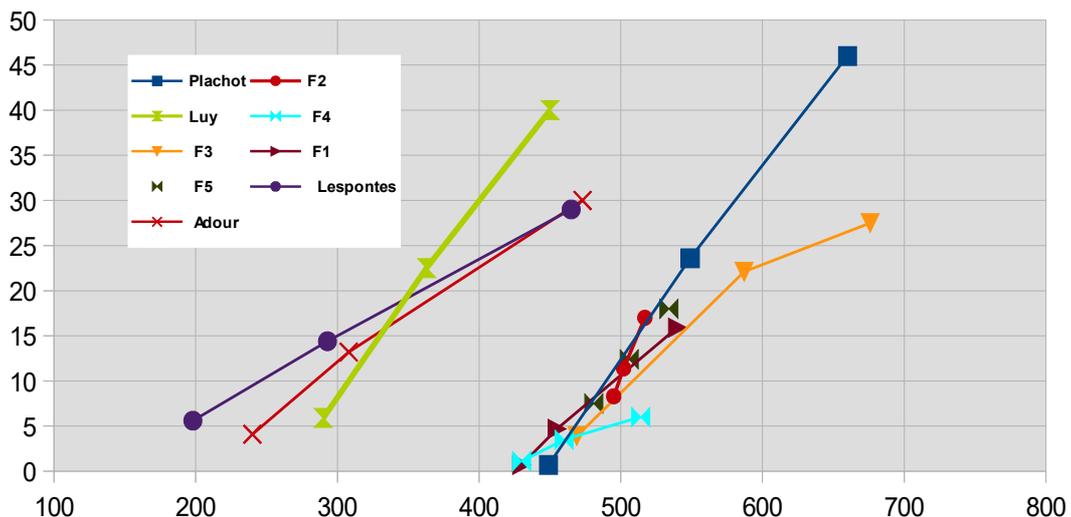


**Fig. 14 NITRATES DANS L'EAU DES FORAGES F4 , F5 et F3 (données Agence de l'eau Adour Garonne et ADES in TERRAQUA)**

Les teneurs en **nitrates** sont très faibles sur F4 (moins de 5 mg/l) et F6 (3,8 mg/l), comprises entre 10 et 20 mg/l pour F5 et 20 à 25 mg/l pour F3. Le forage Plachot varie de moins de 1 mg/l à plus de 40 mg/l. Une diminution des nitrates dans le milieu peu oxygéné, avec réduction partielle en ammoniacque, est manifeste sur F4 et F6.

Des variations saisonnières apparaissent avec des maxima au printemps, moins marquées pour F4, et des minima en fin d'été .

La nappe autour des forages F3 (et Plachot) n'est pas protégée par une couche semi-perméable mais par un niveau sableux reposant sur les calcaires. L'influence des eaux infiltrées à la fin du printemps, après avoir lessivé les terrains cultivés, apparaît nettement ici alors qu'en hiver, période d'alimentation par des eaux moins chargées, les eaux de la nappe deviennent moins minéralisées.



**Fig. 15 DIAGRAMME CONDUCTIVITE (en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )/NITRATES (mg/l)**

Le diagramme ci-dessus (fig.15) établi à partir des valeurs moyennes, minimales et maximales, montre une séparation nette entre les eaux de surface et les eaux de la nappe. Il fait apparaître

également une amplitude moindre pour les eaux des forages sous les barthes que pour les forages F3 et Plachot sans couverture semi-perméable.

L'**arsenic** est inférieur à la norme de 10 µg/l mais apparaît élevée dans les forages F4 et F6. De 2003 à 2019 la teneur moyenne (16 valeurs) sur F1 puis F5 est de 3,3 µg/l avec un maximum de 5,4 µg/l. Sur F6, 9 µg/l ont été mesurés en octobre 2017. Sur les autres ouvrages F5 et F3 les valeurs sont inférieures au seuil de détection, sauf une fois (1,4 µg/l sur F3 en 2007).

Le **fer** est, sur l'ensemble des ouvrages, compris entre les moyennes de 77 µg/l à 163 µg/l avec des maxima de 2300 µg/l (F5) ou 1800 µg/l (F3). Sur F6 210 µg/l ont été mesurés. Le fer est souvent corrélé à la turbidité.

Le **manganèse** est en quantité plus faible variant entre 5,5 et 50 µg/l. Le forage F6 présente une valeur de 120 µg/l.

Le **dichloroéthane-1-2** est le seul solvant chloré, qui a été relevé à des teneurs supérieures aux limites de qualité (3 µg/l) avec des valeurs atteignant 10 à 50 µg/l sur F3, F4 et F5 entre 2002 et 2004. La teneur s'est ensuite abaissée à 2µg/l jusqu'en 2010-2011 pour se stabiliser depuis entre 0,02 et 0,1 µg/l. Son origine est inconnue.

La **turbidité** moyenne est faible avec des valeurs fluctuant entre 1 et 2 NFU pour les forages mais avec des pointes de 5 pour les forages F4 et F5, pouvant atteindre 50 NFU sur F3. Les pointes se manifestent surtout au mois de mai. Les venues de sable dans les forages ne sont pas décelées dans les analyses.

Les **pesticides\*** sont présents dans tous les ouvrages avec des teneurs dépassant la limite de qualité en distribution (0,1 µg/l). Ils apparaissent comme le contaminant posant le plus de problèmes.

De mars 2008 à septembre 2012, surtout sur F3, l'atrazine déséthyl était la molécule la plus constante dans les eaux souterraines devenant nettement inférieure à 0,1 µg/l à partir de 2012 (0,04 µg/l). L'atrazine, molécule mère, est interdite depuis 2003.

Le métolachlore (interdit en 2003) commence à apparaître sur le forage F3 et surtout dans le Lespontès avec des valeurs supérieures à 0,1 µg/l avant 2013 (respectivement 0,2 µg/l max et 5,5 µg/l). Les métabolites métolachlore ESA et OXA n'ont été mesurés qu'à partir de 2013 après remplacement du métolachlore par son isomère le S- métolachlore.

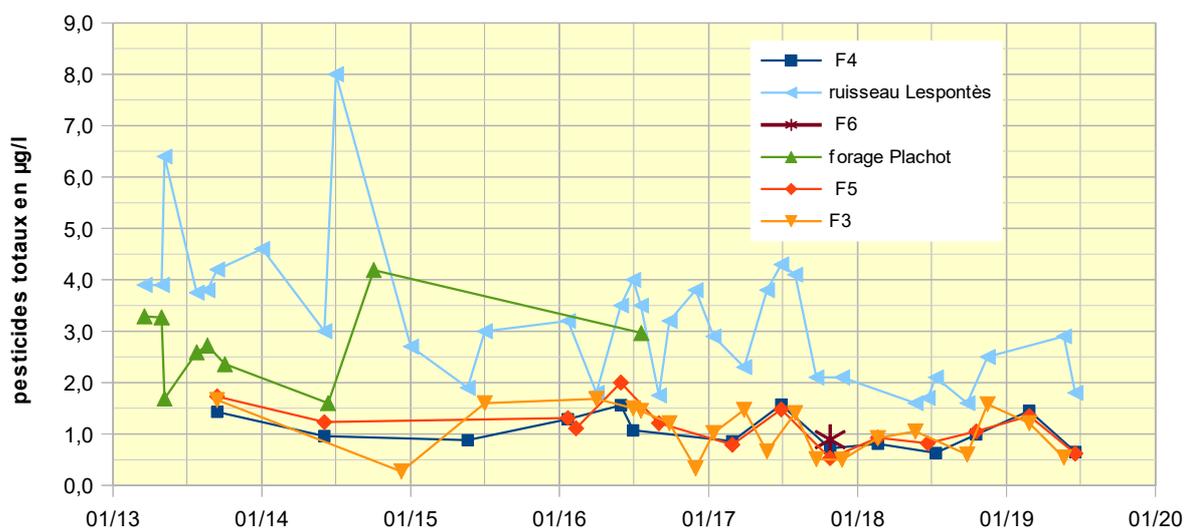
L'alachlore, interdit en 2008, est présent par ses métabolites ESA et OXA toujours quantifiés. L'AMPA a été détecté de façon isolée à des valeurs proches des limites de détection.

Le fleuve Adour est également contaminé par des pesticides.

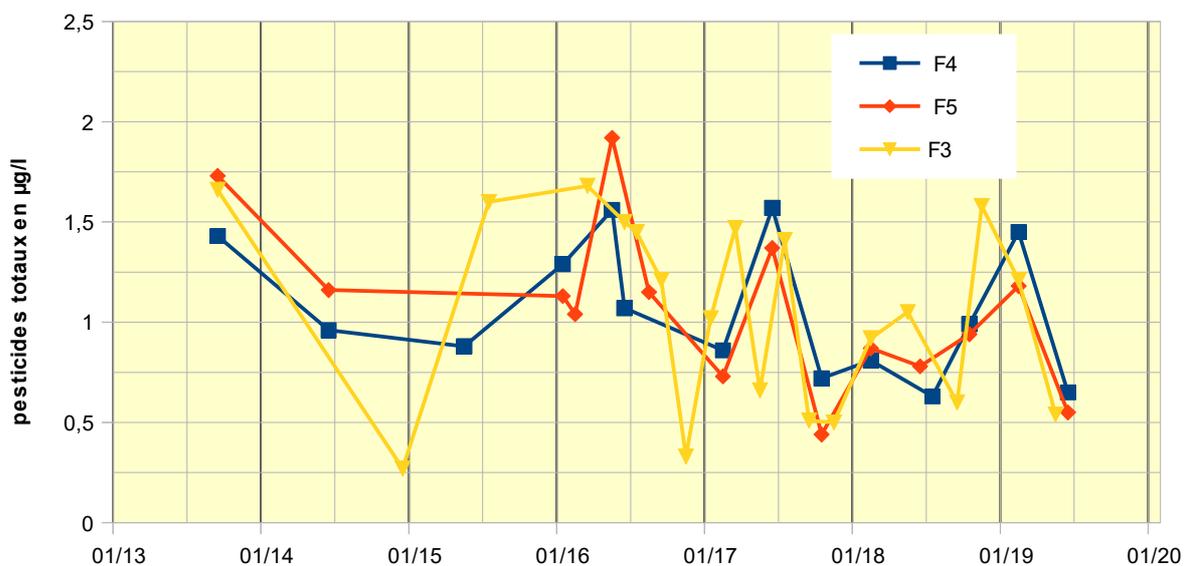
Le diagramme de la fig.16 montre l'évolution des pesticides totaux sur les forages AEP, Plachot et le ruisseau. La diminution semble amorcée pour les forages avec une baisse moyenne de 0,1 µg/l/an, ou suivant les ouvrages de 0,08 à 0,14 µg/l/an (fig.17). Le ruisseau du Lespontès marque une plus forte diminution.

Sur le forage F6 la teneur totale est de 0,84 µg/l en octobre 2017, sans triazines ni leurs métabolites et sans glyphosate ni AMPA. Les métabolites ESA acétochlore (0,104 µg/l), ESA alachlore (0,149µg/l), ESA métolachlore (0,485 µg/l) et OXA métolachlore (0,106 µg/l) sont présents.

\* L'ANSES (avis du 30 janvier 2019) a classé les métabolites OXA alachlore, ESA et OXA métolachlore comme des métabolites pertinents devant respecter les mêmes seuils que les molécules mères.

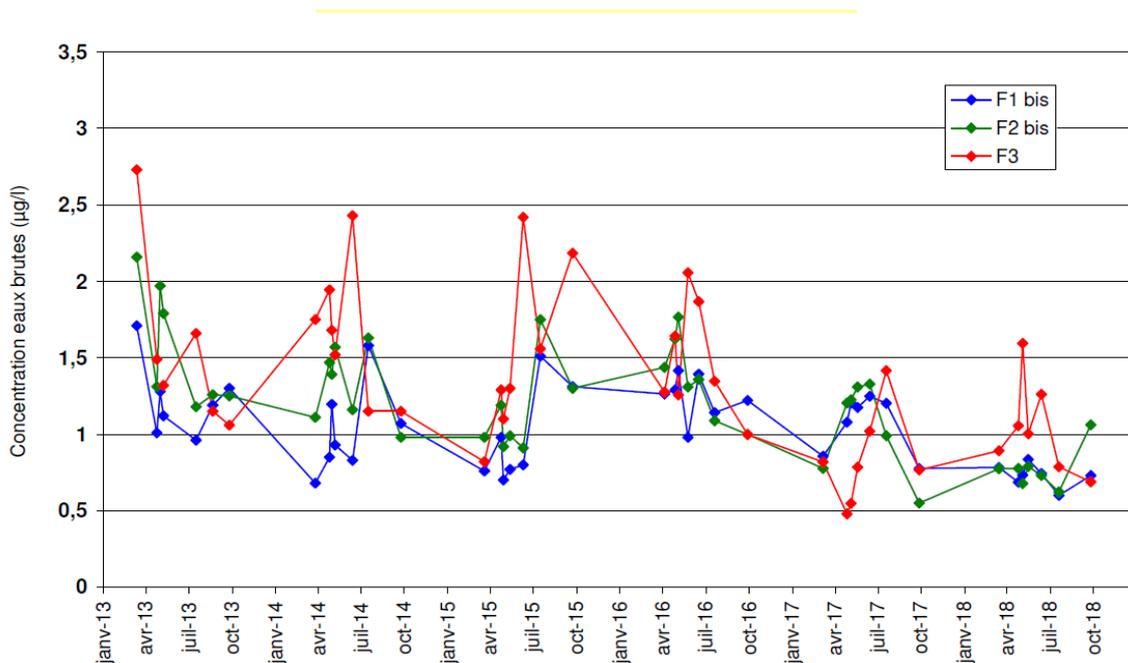


**FIG.16 TENEURS EN PESTICIDES TOTAUX DANS LES OUVRAGES AEP, AGRICOLE ET DANS LE RUISSEAU (ADES, ARS)**



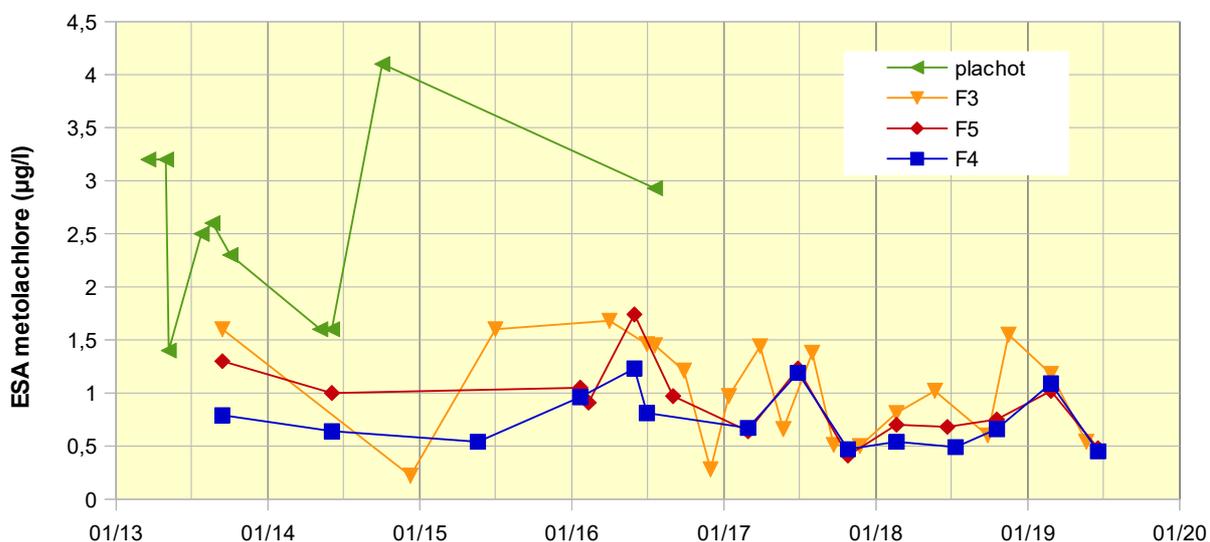
**FIG.17 TENEURS EN PESTICIDES TOTAUX DANS LES OUVRAGES AEP (ADES, ARS)**

Les mesures synthétisées par le Conseil Départemental (fig.18) sont représentatives d'une diminution remarquable.



**FIG. 18 TENEURS EN PESTICIDES TOTAUX DANS LES OUVRAGES AEP (Conseil Départemental)**

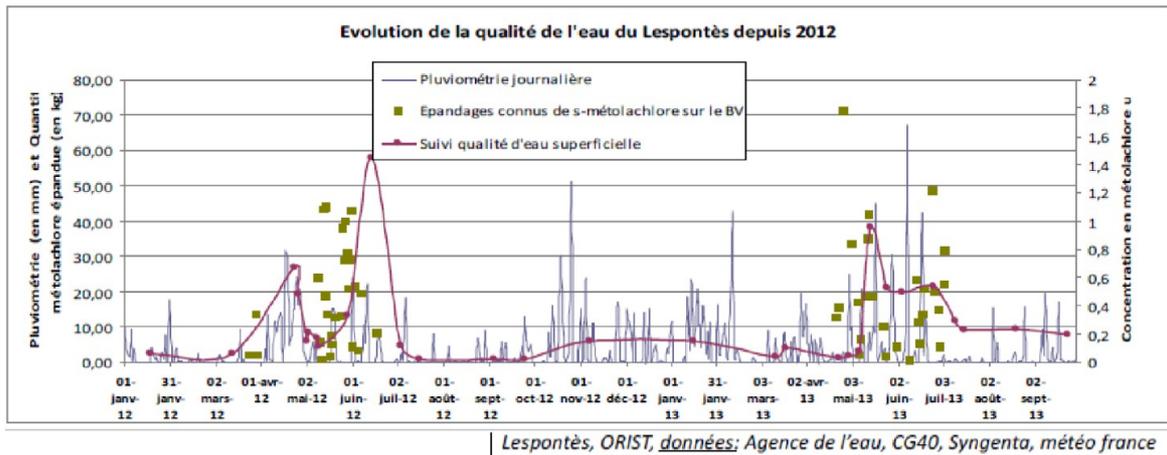
Le diagramme de la fig.19 montre que le métabolite ESA métolachlore varie entre 0,5 et 1,5 µg/l sur les forages AEP (0,49 µg/l sur F6). Sur 7 années la diminution serait de l'ordre de 0,15 (F4) à 0,8 µg/l (F5) soit 0,02 à 0,11 µg/l/an. L'évolution semble moindre que pour les pesticides totaux.



**FIG. 19 TENEURS EN ESA MÉTOLACHLORE DANS LES FORAGES AEP ET AGRICOLE (ADES, ARS)**

Les métabolites de l'alachlore et surtout du métolachlore ont une solubilité très élevée avec une faible capacité de fixation sur la matière organique. La figure 20 confirme cette

réaction rapide dans l'eau du Lespontès juste après les épandages de métolachlore entraîné par les pluies. Inversement la contamination est faible en période d'étiage.



**FIG. 20 TENEURS EN MÉTOLACHLORE DANS LE RUISSEAU LESPONTÈS (in NCA Environnement)**

Il n'est pas noté sur l'ensemble de ces points d'eau souterraine de contaminations par des métaux lourds, hydrocarbures, hydrocarbures aromatiques polycycliques, solvants chlorés à l'exception du dichloroéthane-1,2) ou de radioactivité.

## 6-2 Qualité bactériologique

Les analyses effectuées sur l'eau brute de F6 comme sur les autres forages AEP montrent une bonne qualité sans bactérie témoin de contamination fécale (à l'exception d'un coliforme fécal sur F3 en 2002).

## 7- Environnement et vulnérabilité

### 7-1 Environnement

La plaine alluviale des barthes est recouverte essentiellement par des prairies. En dehors des périodes d'inondation périodiques, ou de fauchage, des troupeaux de bovins et de chevaux pâturent sur les parcelles, sans bâtiment ni abri spécifique. Des zones boisées, saligues, bordent les berges de l'Adour et des haies et arbres longent quelques parcelles.

Des fossés s'étendent le long des prairies qui sont inondés plusieurs jours par an de l'automne au printemps.

Une mare peu profonde a été aménagée en contrebas du remblai du F6, bordée par une cabane d'affût, laissant persister un plan d'eau permanent.

Il n'y a pas de construction ni de routes aménagées à l'exception de la route d'accès à la station de traitement située à la base du versant, à 500 m au sud de F4, et des chemins empierrés d'exploitation.

Même si la parcelle de F6, comme celle de F5, sont aménagées sur un remblai de 2 à 3 m de hauteur le captage peut être inondé.

Les habitations les plus proches sont situées sur les versants vers le sud dans un rayon de 1 km environ.

La station d'épuration des eaux usées du bourg d'Orist d'une capacité de 400 EH, rejette les eaux traitées dans le ruisseau Lastres affluent du Lespontès. La commune d'Orist a prévu de se raccorder à la STEP intercommunale récemment construite à Pey.

Des forages agricoles ont été creusés (fig.1) en limite des périmètres de protection rapprochée précédemment définis. Seul le forage Plachot est actuellement exploité.

Des cultures de maïs sont implantées en pied de coteau au sud, à moins de 80 m du F5.

## 7-2 Vulnérabilité

L'aquifère calcaire est fissuré et karstifié, avec des poches remplies de sables et parfois d'argiles. Il est caractérisé par une circulation de l'eau très rapide sans possibilité de fixation des polluants hormis l'action de la dilution grâce à sa capacité. La couverture imperméable d'argiles et de sables argileux sur 5 à 10 m environ d'épaisseur, assure une protection localisée et retient la nappe partiellement prisonnière. Néanmoins ce manteau protecteur est inexistant en bordure sud de la terrasse (F3 et Plachot), remplacé par des alluvions plus perméables, ainsi que sur les versants sud-est vers Siest où affleurent les calcaires.

Les anciens forages AEP et leurs piézomètres proches qui traversent la couverture semi-perméable et atteignent la nappe ont été traités en 2017 par obturation en supprimant les risques de pollution directe.

Si l'état de l'équipement des forages agricoles est dégradé ou imparfait, la nappe peut devenir très vulnérable aux apports par infiltration depuis la surface.

La proximité du fleuve avec ses inondations peut favoriser des risques de pollution au travers de la terrasse alluviale. Les fossés et les canaux maintenus en eau par des écluses peuvent également permettre, par une charge au dessus de l'aquifère, une éventuelle contamination localisée de la nappe.

Une cartographie des risques de transferts de pollution diffuse depuis les parcelles agricoles du bassin versant potentiel d'alimentation des captages (AAC) a été réalisée par NCA Environnement en septembre 2018. L'analyse multicritères aboutit à des cartes de vulnérabilité intrinsèque. Ainsi les parcelles présentent 85% de pression forte d'intrants azotés, 76 % de risque fort pour les ruissellements superficiels et 26 % pour les risques d'infiltration.

En absence de données sur les apports en pesticides aucune pression n'est présentée à l'exception de la fréquence des rotations de cultures. Sur le territoire du Plan d'Action Territorial (PAT) de 2008-2013, le maïs occupe 62 % de la SAU (données RPG 2013-2016) mais 80 % en 2013. Cette diminution est compensée par des céréales à pailles et des oléagineux (colza et tournesol). La pression globale en pesticides reste élevée. Les prairies ne représentent que 14 % de la SAU du bassin versant.

Le drainage des parcelles entraîne un transfert rapide en période pluvieuse des intrants azotés ou des pesticides vers les fossés en concentrant ponctuellement ces contaminants et leur possibilité d'infiltration.

Les parcelles en maïs sont souvent nues en hiver et donc soumises aux phénomènes d'érosion et de transferts vers les eaux superficielles et souterraines. Pour promouvoir des systèmes de culture mieux adaptés à la préservation de la qualité de l'eau, NCA Environnement rappelle la nécessité de couvrir les sols par des cultures hivernales ou de réimplanter des prairies. « L'objectif est de rompre la monoculture de maïs ».

Les communes de Pey et Orist sont en zone vulnérable aux nitrates depuis 2015. Le Plan d'Action Territorial (PAT) 2008-2013 terminé depuis 5 ans ne s'est pas achevé par un diagnostic des pratiques réelles des exploitants (constat de NCA en 2018).

Des conventions passées par certains agriculteurs avec leurs coopératives sur 88 % des surfaces en maïs ont permis de diminuer la quantité globale de S métolachlore de 40 %, passant de 0,75 kg/ha en 2012 à 0,45 kg/ha en 2015 (données de la Convention Agriculture Environnement – CAE in NCA Environnement).

En absence d'enquêtes auprès des exploitants, NCA Environnement conclut à la difficulté d'estimer et de cartographier la pression phytosanitaire sur l'AAC d'Orist.

## 8- Zonages des protections du champ captant incluant le captage F6

### 8-1 Définition de l'aire d'alimentation du champ captant

L'aire d'alimentation du champ captant incluant F6 a été définie par TERRAQUA. Il repose sur les limites géologiques locales et sur les relations entre l'aquifère calcaire et les alluvions sus-jacentes ainsi qu'avec le réseau hydrographique. Deux délimitations sont proposées :

-une zone A (BAC 1) basée sur les critères géologiques et hydrogéologiques avec une limite sud correspondant aux formations carbonatées. « En considérant la possibilité de drainance verticale au travers des formations alluviales et une direction des écoulements souterrains superficiels en accord avec la topographie, seuls les secteurs d'affleurement au sud des calcaires drainés vers le réseau hydrographique du Lespontès sont inclus dans le BAC. Au nord la limite est fixée sur la vallée de l'Adour ». La superficie est de 12,6 km<sup>2</sup>.

-une zone B (BAC 2) correspond à l'extension sur l'ensemble du bassin versant topographique du Lespontès, soit une surface complémentaire de 21,2 km<sup>2</sup>.

Les deux zones constituent l'aire d'alimentation des captages (AAC).

### 8-2 Zone d'appel du forage F6

Un calcul simplifié (méthode de Wyssling) permet d'évaluer la zone d'appel du forage F6 et son isochrone à 50 jours, et d'établir le périmètre de protection rapprochée pour un débit de 100 m<sup>3</sup>/h. Les paramètres utilisés sont la perméabilité  $K=4.10^{-4}$  m/s, la hauteur captée  $b=20$  m, la porosité efficace de 5 à 10%, et une pente de nappe  $i=10^{-2}$  (calculée sur le rabattement induit par F6 sur le forage F5, soit 1,8 m/200 m). La largeur de la zone d'appel ainsi estimée est comprise entre 350 et 550 m, et l'isochrone de 50 jours est situé entre 150 et 260 m de distance vers l'amont. La largeur de la zone d'appel qui se rajoute à celle de F5, servira à tracer le nouveau périmètre.

## 9- Conclusions et propositions

### 9-1 Conclusions

Le forage F6 capte la nappe contenue dans l'aquifère calcaire de l'Eocène supérieur, fissuré et karstifié dans sa partie supérieure sous les alluvions argilo-sableuses des barthes. La nappe est partiellement captive sous la plaine et libre dans les alluvions et les calcaires du coteau. L'aquifère occupe le cœur du synclinal du Bassecq qui s'étend depuis Siest à l'est jusqu'à l'Adour à l'ouest.

Le flanc sud du synclinal contient la nappe qui circule globalement du sud-est vers le nord-ouest. Elle est alimentée principalement par la pluie s'infiltrant directement dans les calcaires et les calcaires marneux du bassin versant amont, ou après avoir traversé les alluvions des coteaux. Un apport par drainance verticale sous les barthes est mis en évidence.

Les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère sont bonnes.

La relation avec le cours d'eau Lespontès est moins manifeste et reste à confirmer. Un apport depuis ce ruisseau est possible mais n'est pas quantifiable.

L'apport potentiel de l'Adour n'est pas démontré. Une meilleure connaissance du fonctionnement général de cette nappe pourra être engagée. Son absence ne met pas en défaut les périmètres retenus compte tenu des caractéristiques et de la capacité de l'aquifère.

Au point de vue qualitatif l'eau de la nappe est moyennement minéralisée, bicarbonatée calcique et la qualité bactériologique est régulièrement bonne.

Pour F6 bis la teneur en nitrates relevée en octobre 2017 est de 3,8 mg/l, et la conductivité est voisine de 470  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ; pour F5 à proximité la teneur moyenne est de 11 mg/l de nitrates et 506  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de conductivité.

Les nitrates et la minéralisation sont plus faibles dans les ouvrages éloignés des coteaux (F4 et F6), mais la contamination par pesticides est générale même si une faible diminution se manifeste depuis plusieurs années.

La nouvelle station de traitement mise en service en janvier 2019 a remplacé la station de 1973. Elle traite les différents paramètres indésirables contenus dans l'eau brute et en particulier les pesticides et leur métabolites. Sur les 12 analyses mensuelles effectuées depuis janvier 2019, les valeurs des pesticides restent inférieures aux seuils de détection.

## 9-2 Propositions

### 9-2-1 Les ouvrages et leurs dispositifs de protection et de surveillance

Le débit d'exploitation du forage F6 est limité à 100 m<sup>3</sup>/h. Une procédure de gestion des débits de pompages, tenant compte de l'utilisation combinée des quatre ouvrages d'Orist, sera mise en place après analyses des résultats des essais de puits prévus dans l'article 2 de l'arrêté préfectoral du 16 octobre 2018.

La pompe ne sera pas installée au droit des crépines pour éviter l'accélération des phénomènes de colmatage et de dégradation de l'équipement. Cette remarque est valable pour les autres ouvrages. Le rabattement sera limité au dessus du sommet de la crépine par une sonde de niveau.

L'étanchéité de la tête du forage submersible, dont la bride est traversée par plusieurs perforations sera régulièrement vérifiée. Elle sera construite de façon étanche afin de pouvoir supporter normalement les submersions saisonnières. Le départ de la canalisation de refoulement s'effectuera en col de cygne sans contact du forage avec la tranchée. La tête sera étanche avec presse-étoupe et les ouvertures à travers la bride sont fermées par bouchon vissé.

Le capot protégeant cet ouvrage et son équipement de surface (capteur de pression, robinet de prélèvement, vannes,...) doit permettre un accès aisé à ces équipements.

Un essai de puits par paliers sera réalisé tous les 5 ans (ou moins éventuellement). En cas d'augmentation des pertes de charge, par rapport à la courbe d'essai de puits initiale, qui servira de référence, un diagnostic suivi d'un essai de nappe sera effectué, conduit par un bureau d'études compétent en hydrogéologie. Cet essai pourra être également effectué en cas de baisse anormale du niveau piézométrique sous le champ captant. Le débit de pompage sera au moins égal à celui d'exploitation. Le piézomètre ( 09767X 0091/R4 ou BSS002FKFJ) conservé à l'ouest de F4 sera utilisé ainsi que les forages proches (mis à l'arrêt) afin de vérifier les interférences potentielles entre ouvrages ainsi que la drainance potentielle. Les variations de niveau de l'Adour (sur trois points nivelés) seront mesurées lors de ces essais de pompage.

Le piézomètre conservé compte tenu de son état et de son emplacement pourra également servir de point de prélèvement s'il survenait une anomalie qualitative.

En plus des molécules déjà recherchées, un suivi qualitatif des pesticides potentiellement utilisés dans le bassin versant sera poursuivi, en particulier bentazone et dimethenamide quantifiés dans le Lespontès.

Le suivi des pesticides sera maintenu sur le forage agricole Plachot ainsi que sur le forage agricole n°BSS 9767X0034 (M. Lubet) après diagnostic de son état. La présence de l'arsenic sera contrôlée sur F4 et F6.

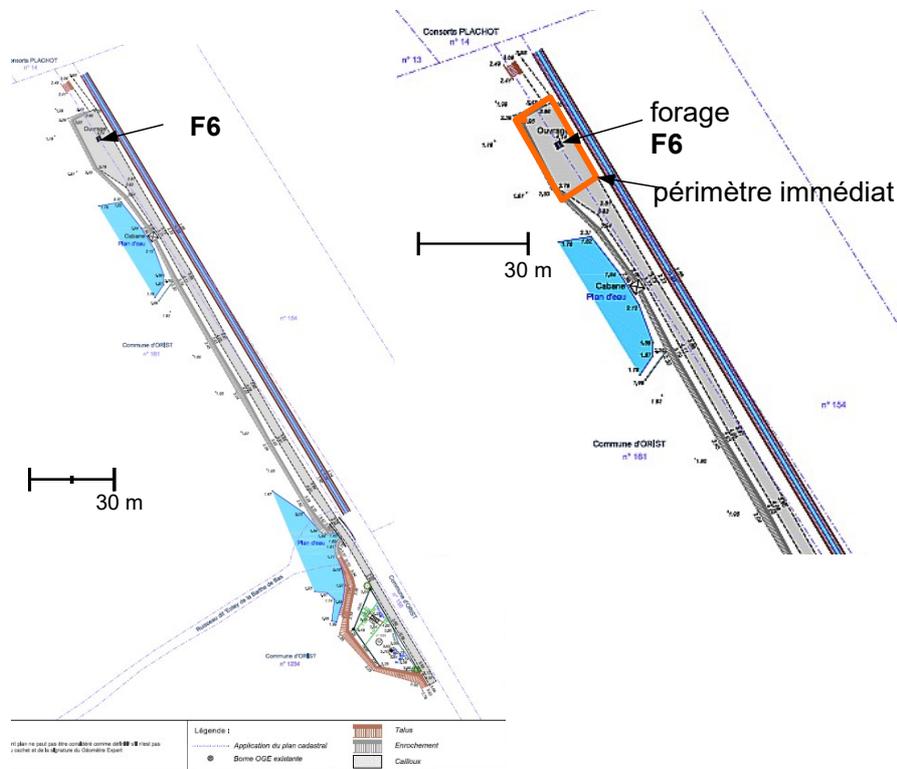
Les périmètres de protection du F3 devront être revus compte tenu des modifications qualitatives apparues depuis l'arrêté du 23 janvier 1997.

9-2-2 Périmètre de protection immédiate (fig.21 )

Le périmètre immédiat, est établi sur une partie des parcelles communales d'Orist (C161 et C156). Il sera limité à la zone remblayée sur laquelle est foré F6. Une clôture adaptée au relief du remblai sera ancrée en bordure haute du talus. Une bande large de 2 m environ sera conservée, sur le coté est, pour le passage des véhicules des propriétaires ou des utilisateurs autorisés du sol. La distance entre la piste et le forage sera de l'ordre de 2 m environ. Les autres cotés seront distants de 5 à 10 m du captage.

La clôture dont la construction sera du même type que celle de F5, sera posée sur des supports rigides avec une hauteur grillagée de 1,5 m minimum. A la base elle reposera sur une margelle bétonnée de 0,2 m de hauteur permettant l'entretien périphérique. Le portail d'accès, de hauteur minimale égale à celle de la clôture, sera pourvu de dispositif de verrouillage efficace et surveillé.

A l'intérieur de la zone clôturée aucun dépôt de matériel, de produit, ou épandage de produit dangereux pour les eaux, n'y sera effectué. L'accès est uniquement réservé aux personnes chargées de l'entretien ou du contrôle. Le fauchage se fera avec des engins en bon état dont le fonctionnement n'est pas susceptible de contaminer les eaux.



**FIG.21 LIMITE APPROXIMATIVE DE L'AIRE DU PERIMETRE IMMEDIAT DE F6**  
(barreau d'échelle indicatif- document extrait de Premier Plan- géomètre expert)

### 9-2-3 Périmètre de protection rapprochée (fig.22 et 23 )

La zone d'appel calculée pour F6 au paragraphe permet de définir les limites du périmètre de protection rapprochée qui seront ajoutées à celles définies pour F5 et F4 dans les arrêtés précédents. La surface de ce périmètre rapprochée est agrandie en partie jusqu'à la limite ouest du périmètre rapproché de F3. Les parcelles n° 383,384,385,386,389,390,391,392 et 839,840 et 841 seront incluses dans le périmètre existant.

L'article 5 de l'arrêté du 1 février 1988, toujours en vigueur, repris dans l'arrêté du 16 octobre 2018, stipule que « si une dégradation de la qualité de l'eau distribuée..., apparaissait toute disposition » serait prise « pour résorber cette situation soit en limitant soit en interdisant toute activité à l'origine de cette dégradation ».

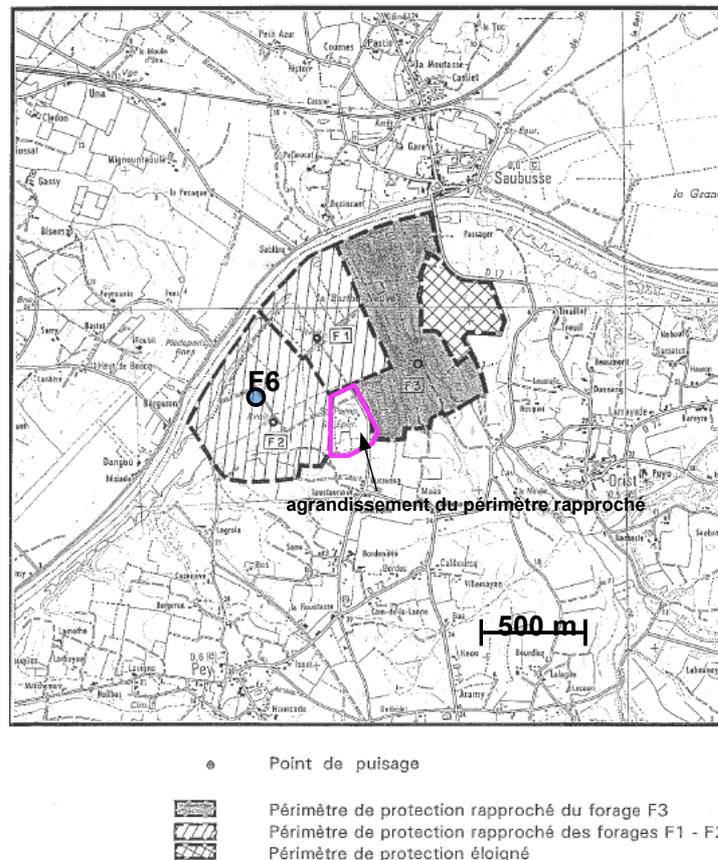
La présence chronique de pesticides dans l'eau captée sans amélioration significative malgré les différentes actions menées, perdure depuis plusieurs années, du fait en partie, de l'inertie de la nappe et de la solubilité de certains pesticides ou métabolites. Ainsi pour en diminuer leur impact, et obtenir des résultats rapides, il apparaît nécessaire d'envisager la suppression de leur utilisation dans le périmètre rapproché.

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée seront interdits :

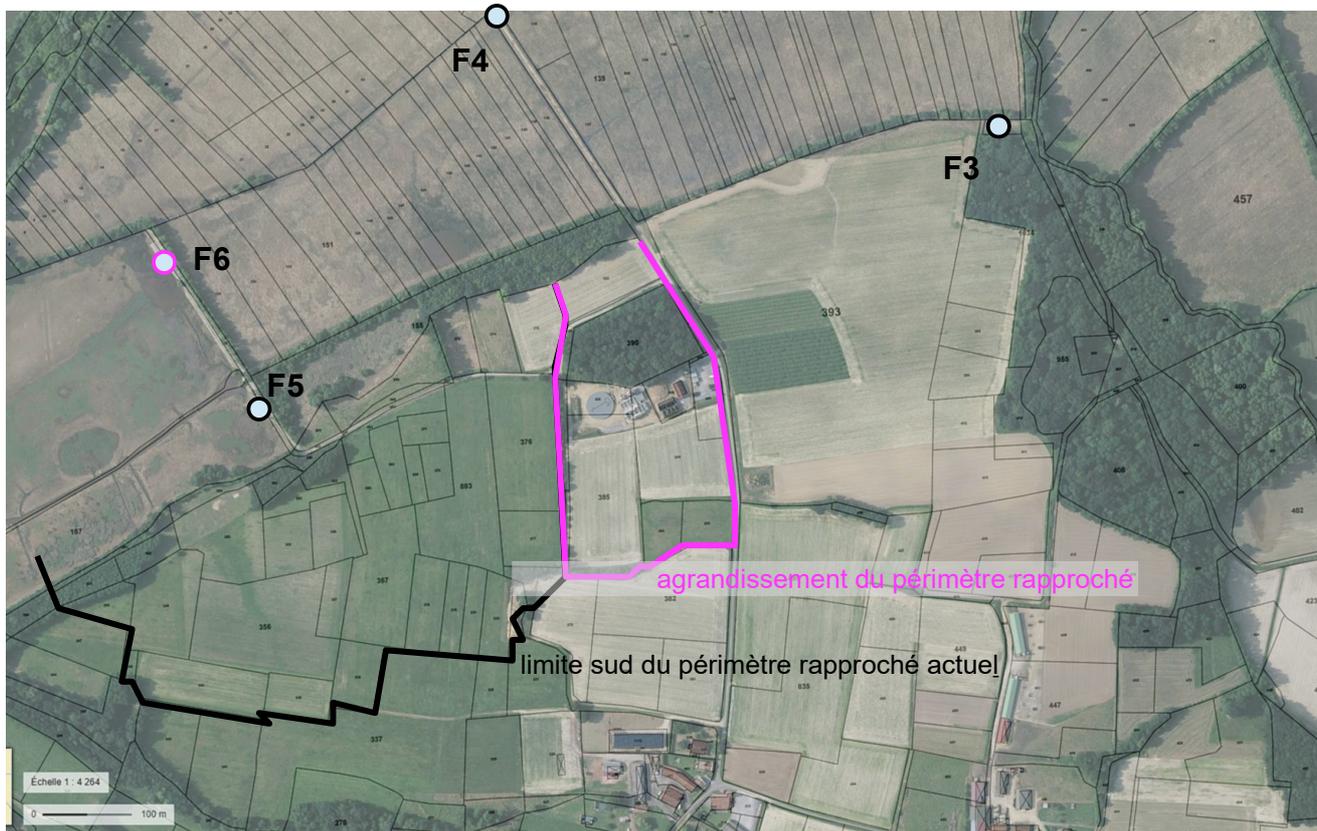
- l'épandage de pesticides,
- la réalisation de puits ou forages non destinés à la consommation humaine des collectivités ou à la connaissance de la nappe,
- le creusement de carrières, de fouilles profondes, de nouveaux fossés, ainsi que le l'approfondissement des fossés ou rigoles existants,
- la réalisation de plans d'eau, de mares ou de bassins de stockages de liquide ou de solides,
- la construction de dépôts et de canalisation d'hydrocarbures liquides ou gazeux,
- la pose enterrée ou superficielle de canalisations d'eaux usées domestiques, agricoles ou industrielles
- la construction de tout bâtiment quel que soit son usage, superficiel ou souterrain, autre que ceux destinés à l'exploitation des points d'eau,
- le dépôt de déchets, déblais de matériaux de démolition, produits toxiques, matières fermentescibles, fumiers, engrais, pesticides...,
- la réalisation d'élevages, de stabulation d'animaux, d'abris pour animaux, de parc de contention, d'abreuvoirs fixes,
- l'irrigation par submersion,
- l'affouragement en poste fixe sur les pâtures situées dans les barthes ainsi que le pâturage intensif,
- l'épandage de lisiers, de fumiers liquides, d'effluents liquides ou de boues d'origine domestique, industrielles ou agricole,
- la suppression des parcelles enherbées,
- le retournement des prairies,
- le défrichage des parcelles boisées ou haies arbustives,
- le camping et le stationnement de caravane ou de camping-car ,
- le stationnement regroupé des véhicules près des captages
- les compétitions d'engins à moteur,
- la construction ou la modification des voies de communication
- l'entretien des voies de circulation avec des herbicides,
- le retournement des prairies

A l'intérieur de ce périmètre les activités suivantes sont réglementées :

- le pâturage extensif reste autorisé,
- les postes d'abreuvement ou d'affouragement seront régulièrement déplacés à plus de 100 m des captages pour éviter tout borbier,
- l'épandage éventuel de fumier pailleux, de fientes sèches sur pailles ou de compost « mûré » est réalisé en dehors des périodes de recharge des nappes hivernales ou au début du printemps, sans stockage préalable au champ ; les apports sont notés sur le cahier d'épandage,
- la mare près du F6 sera supprimée en arasant le barrage de retenue d'eau,
- les apports d'engrais, compensant l'exportation des matières (foin ou pâtre) seront réalisés en suivant les conseils agronomiques avec report dans un cahier d'épandage,
- les parcelles enherbées seront maintenues en prairie, le retournement par labour sera substitué par des techniques mécaniques moins brutales,
- les parcelles à cultures annuelles ne restent pas nues après récolte mais sont recouvertes par une végétation adaptée ; un encouragement à leur transformation en prairie permanente est à initier, ainsi que la conservation et le développement des haies et parcelles boisées,
- l'entretien des fossés routiers se fera par fauchage ou technique douce, sans produits polluants ; les zones en creux des fossés seront corrigées pour éviter toute stagnation prolongée,
- les chemins dans les barthes seront empierrés ou engravés et les portails d'accès aux véhicules des propriétaires et ou des utilisateurs autorisés du sol, maintenus fermés,
- des panneaux d'information seront placés en bordure des voies d'accès dans le périmètre et dans les barthes dans le but d'informer et de sensibiliser le public ou les occupants du sol à la vulnérabilité du secteur.



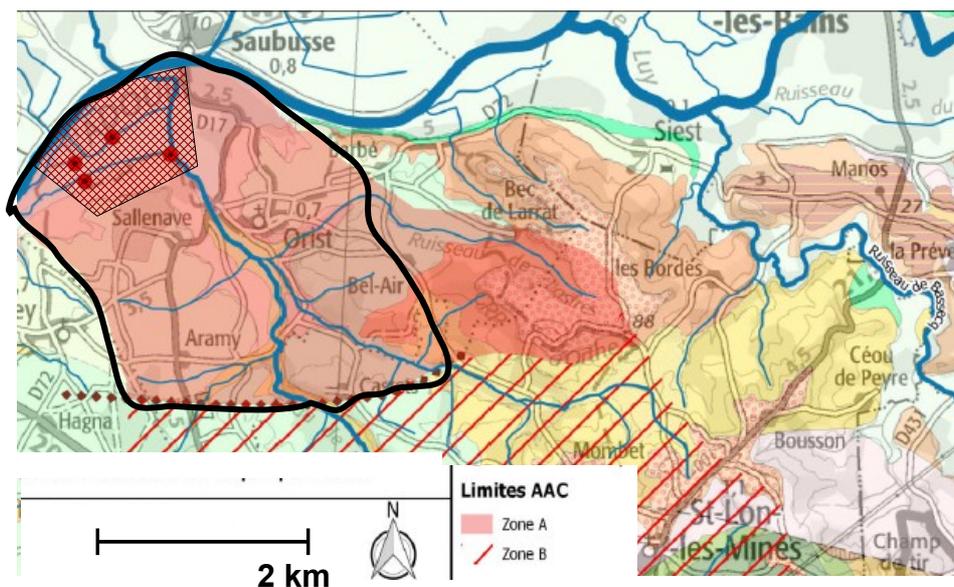
**FIG.22 PERIMETRES RAPPROCHES DES ARRETES DU 1er FEVRIER 1988 ET DU 16 OCTOBRE 2018 ( partie agrandie pour F6 en couleur)**



**FIG.23 LIMITE SUD DU PERIMETRE RAPPROCHE AGRANDIE VERS L'OUEST**

9-2-4 Périmètre de protection éloignée (fig.24)

Le périmètre de protection éloignée correspondra à une partie de la surface du Bassin d'alimentation du captage (BAC n°1- zone A) délimitée par TERRAQUA selon des critères géologiques et hydrogéologiques. La limite sud correspond à la limite des formations carbonatées recouvertes localement par des terrasses alluviales.



**FIG.24 PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE DE F6 (avec surface approximative du périmètre rapproché)**

A l'intérieur de cette zone seront mises prioritairement en place les actions et mesures envisagées ou suggérées, figurant dans le rapport de NCA Environnement sur la cartographie des risques de transferts parcellaires. Un programme ambitieux sera conduit sous l'autorité du syndicat AEP.

Ces mesures seront réglementaires dans le périmètre de protection éloignée. Elles consisteront en particulier à:

- réduire les doses de pesticides en passant dans une première étape, en deçà de 0,45 kg/ha (2015) et en suivant le plan Ecophyto 2 (- 50% en 2025),
- améliorer les techniques d'application des herbicides de façon à n'apporter que la dose suffisante au moment adéquat,
- supprimer le désherbage chimique total et instaurer des pratiques limitant l'usage des herbicides,
- encourager et mettre en place les techniques de désherbage mécanique ou thermique,
- étudier la possibilité d'autres cultures afin de diminuer la monoculture du maïs,
- diversifier l'assolement,
- maintenir les sols sous une couverture hivernale,
- respecter les zones tampons le long des fossés (même temporairement à sec) et des cours d'eau,
- conserver et planter des haies ou des bosquets limitant le ruissellement ou l'érosion,
- développer l'agriculture biologique,
- gérer les apports azotés,
- maintenir à jour un cahier de suivi des apports effectués d'azotes ou de pesticides, des modifications culturales des parcelles, .... ; ce document sera consultable par les services chargés de la protection des eaux ainsi que par l'organisme accompagnant et conseillant les agriculteurs dans leur pratiques.

Les mesures et actions seront pilotées par le syndicat EMMA bénéficiaire de l'arrêté d'autorisation et menées en concertation avec au minimum les agriculteurs, les agronomes des organismes compétents et les services et agences concernées par la qualité de l'eau. L'objectif à atteindre étant de récupérer la qualité de la ressource captée à Orist pour en garantir sa pérennité et limiter les traitements de potabilisation.

Afin de quantifier l'impact de ces mesures un organisme spécialisé, indépendant, sera désigné pour animer et mesurer les actions listées ci-dessus. Il établira un tableau de suivi sur lequel seront reportées les résultats annuels pour chaque critère quantifié. Le bilan annuel sera communiqué aux différents services chargés de protection des eaux (Etat, Conseil Départemental, au syndicat AEP, aux agriculteurs concernés, à la Chambre d'Agriculture ...).

Après une période de 5 années de mesures, s'il apparaissait que les actions étaient peu suivies d'effets positifs, inefficaces, sans amélioration nette, avec une qualité de l'eau captée continuant à être dégradée, alors la réglementation spécifique à ce périmètre de protection éloignée serait à revoir.

#### 9-2-5 Zone sensible (fig.25)

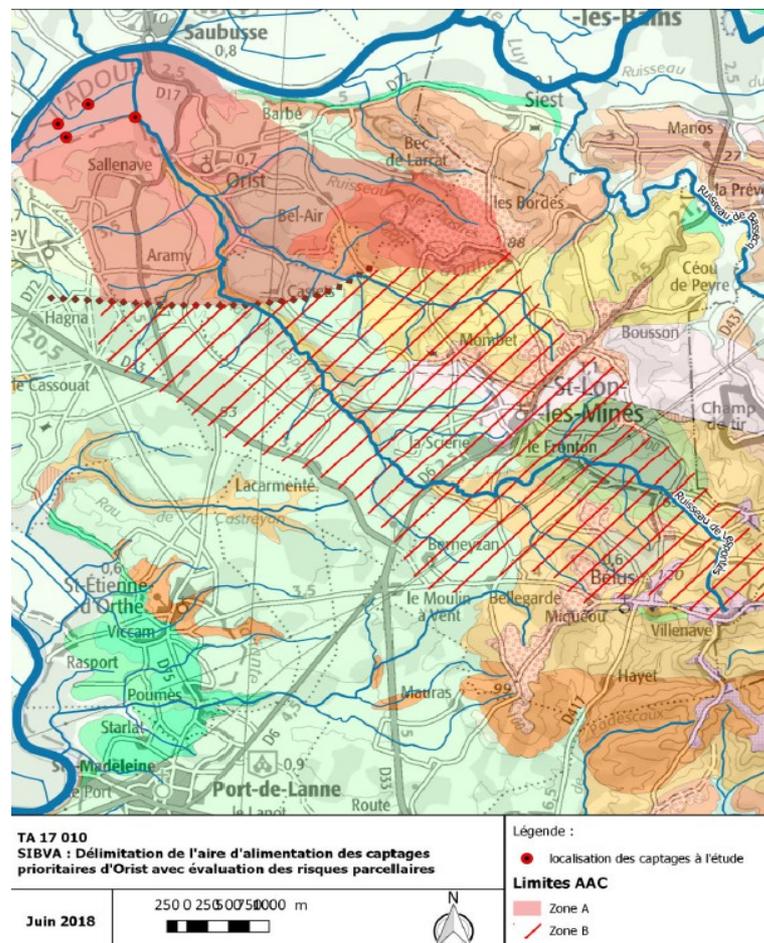
Une zone sensible ou de prévention est définie. Elle comprend l'aire d'alimentation des captages (AAC) précisée dans l'étude TERRAQUA en l'agrandissant vers l'est pour intégrer le secteur d'affleurement des calcaires de Siest. Elle correspondra donc aux parties des territoires des communes de Bélus, Cagnotte, Orist, Pey, Saint-Lon-les-Mines auxquelles s'ajoute Siest.

En tant que captage prioritaire des programmes d'actions et des conventions spécifiques sont déjà menés avec les différents acteurs locaux impliqués (EMMA, Chambre d'Agriculture,

coopératives agricoles, fédération départementale des CUMA, Agence de l'Eau, Communes, Conseil Départemental...).

Le nouveau PAT 2020 est en cours d'élaboration sous le pilotage du syndicat EMMA en collaboration avec les partenaires concernés. Il s'appliquera sur l'ensemble de l'AAC dont fera partie le périmètre éloigné.

Une information sur la vulnérabilité de cette zone sera portée à la connaissance des services chargés des secours, de la sécurité, ou des associations de chasse, de pêche, de randonnée ....



## **Documents consultés**

ANSES (30 janvier 2019) – saisine 2015-SA- 0252 -Avis relatif à l'évaluation de la pertinence des métabolites de pesticides dans les eaux destinées à la consommation humaine

Conseil Départemental des Landes (août 2019) – Mise en conformité réglementaire du forage F6 - commune d'Orist – Dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé

CPGF (mai 1990) in Cabinet Merlin (étude 3550) – Reconnaissance hydrogéologique et géophysique du secteur d'Orist

KIEKEN M. et THIBAUT C. (1975) - Carte géologique et notice de la feuille Saint-Vincent-de-Tyrosse – BRGM

MONDEILH C. (décembre 1985) - Détermination des périmètres de protection des captages F1 et F2 sur la commune d'Orist

NCA Environnement (septembre 2018) – Cartographie des niveaux de risques de transferts parcellaires- AAC Orist

PELISSIER-HERMITTE G. (mai 1993) - Rapport d'enquête hydrogéologique relatif à la proposition de définition des périmètres de protection du forage d'Orist F3 destiné à l'AEP

SAFEGE (juin 2011) Notice hydrogéologique pour la régularisation administrative des forages F1bis et F2bis sur la commune d'Orist – SIBVA-

TERRAQUA (janvier 2018) – Délimitation de l'aire d'alimentation des captages prioritaires d'Orist avec évaluation des risques de transferts parcellaires (3 phases)

Sites INTERNET : ADES – Agence de l'Eau Adour Garonne - ARS – GEOPORTAIL – INFOTERRE

